

informatronica®

Electronica, Techniek & Informatica

PROJECTEN:

Een digitale CO-meter

Dimlicht-vertraging

Een variostekker 5 V - 15 V

Een miniatuur FM-ontvanger

VERDER O.A. . . .

De Sinclair QL computer

De ''zuigmuis''

Teletekst en viditel voor blinden



9e Jaargang nr.9
Oktober '84
F5,75/Bfr.105

EEN NANTON PRESS PRODUCTIE

ISSN 0167-7225

Informatronica® (v/h. ETI) - uitgave van:
Uitgeverij NANTON PRESS B.V.
Postbus 93, 3720 AB Bilthoven,
Soestdijkseweg 332 N, 3723 HH Bilthoven.
Bereikbaar maandag t/m vrijdag van
09.00 - 12.30 en van 13.00 - 17.00 uur.
Tel. 030 - 790644*.
Telex 70375 NANTO.
Giro 2256026 t.n.v. Nanton Press B.V.
Rabobank Den Dolder nr. 385.241.127
t.n.v. Nanton Press o.v.v. Informatronica
Kredietbank Brussel: nr. 430-0982931-21
t.n.v. Nanton Press o.v.v. Informatronica

Informatronica verschijnt 11 × per jaar, maandelijks, uitgezonderd augustus. (Juli/augustus dubbelnummer!)

Hoofd advertentie-exploitatie:
Mevr. N. Kriegsman-van Hoogen.

Advertentieafdeling:
Ton Boers.

Abonnementenafdeling:
Wim van Vredendaal.

Hoofdredactie:
A.H. Kriegsman C.Eng. M.I.E.R.E.

Medewerkers:
T. Tijsma, A. van Vlijmen, Ir. A. de Bok, P. Hanraets.

Vormgeving en Productie:
Peter Peters,
Rudy Andoetoe *(eind-coördinatie).*

Distributie losse verkoop:
Voor Nederland:
Beta Press, Gilze (N.B.), tel: 01615 - 2900.
Voor België: Persagentschap, Brussel, Klein Eilandstraat 1, Brussel.

Abonnementen:
Een jaarabonnement kost *f* 49,— incl. BTW, en voor België BF 980. Een jaarabonnement gaat in, een maand na binnenkomst van betaling en wordt ieder jaar stilzwijgend verlengd tenzij 3 maanden vóór verstrijken van het lopend abonnementsjaar schriftelijk werd opgezegd. Indien niet anders is overeengekomen, wordt jaarlijks een acceptgirokaart ter betaling van het abonnement toegezonden.

Advertentietarieven:
Op aanvraag.

Adreswijziging en vragen van lezers:
Vragen kunnen alleen worden beantwoord indien ze betrekking hebben op recent gepubliceerde artikelen. Uitsluitend schriftelijke vragen, vergezeld van een geadresseerde en gefrankeerde enveloppe, kunnen worden behandeld. Adreswijziging s.v.p. schriftelijk 6 weken van te voren opgeven met vermelding van het oude adres.

informatronica®

Index

OKTOBER 1984

Achtergronden:

Hardware:

Informatie:

Projecten:

Software:

Techniek:

Op het omslag: De Sinclair QL computer.

Van de redactietafel

Projecten..... Een 1000 gulden (BF 20.000) BONUS!

In deze uitgave weer een aantal projecten en ook een artikel over BRAILLE. Het lijkt dat het ene niets met het andere heeft te maken, maar dat is toch wel het geval. Wij krijgen namelijk steeds vaker de vraag naar informatie over hulpmiddelen die gehandicapten zouden kunnen helpen. Vandaar ook in feite dat wij een wat ouder artikel over braille toch maar weer tevoorschijn hebben gehaald in de hoop wat pennen los te krijgen.
Nu de techniek een dermate geweldige ontwikkeling doormaakt, valt het ons op dat er relatief toch nog maar weinig nieuws onder de zon is voor hen die er toch zoveel aan zouden kunnen hebben, de slechtzienden, slechthorenden en tal van andere gehandicapten. We accepteren het als haast vanzelfsprekend dat de grote industrie in de eerste plaats consumentenartikelen maakt voor grootafname en dat er uit 'economische principe' nu niet direct speciale apparatuur voor een kleine markt ontwikkeld wordt. Toch bieden al die nieuwe technieken tal van mogelijkheden die in feite door een technische 'doe-het-zelver' verder zou kunnen worden uitgedacht en uitgewerkt.

Om dit te stimuleren stelt NANTON PRESS voor het beste uitgewerkte project t.b.v. gehandicapten een bedrag van f 1000,— ter beschikking.
Niet eens zo veel, toegegeven, maar laat het een aanzet zijn om uw technisch vernuft de komende wintermaanden eens onder hoogspanning te werk te stellen voor onze minder bedeelde naasten. Voorwaarde is dat wij een volledige beschrijving krijgen welke voor opname in dit blad geschikt is en waar **E***lectronica* **T***echniek en mogelijk* **I***nformatica bij te pas komen. Het ontwerp moet uiterlijk 28 maart 1985, een week na de wintermaanden dus, bij ons binnen zijn. We hopen echter dat we voordien reeds een aantal interessante ontwerpen van lezers zullen kunnen plaatsen. Of dit nu een speciaal hoor- of leesapparaat is, een alarmering voor gehandicapte bejaarden of een optische lezer voor blinden, zodat braille toch langzamerhand eens verdwijnen kan; bedenk iets en doe wat!*
Graag nemen wij dit op daar wij tot de conclusie zijn gekomen dat er heel veel door niet-specialisten geëxperimenteerd wordt om een eigen handicap en dat van anderen te helpen verlichten. In het aprilnummer van ETI - INFORMATRONICA zullen wij de naam bekend maken van hem of haar die volgens ons (nee, geen jury) het bedrag van ***f 1000,—*** *zal ontvangen.*
En ja, ook toegegeven, wij hopen dat dit een succes wordt voor zowel vele gehandicapten als voor ons.

Wij zien met belangstelling uw vele reacties tegemoet.

Redactie INFORMATRONICA

TDA8150 RGB DRIVER VAN SGS

De TDA8150 is een monolitische RGB video-versterker voor kleuren TV-applicaties. Directe aansturing van de beeldbuis kathodes en een bandbreedte volgens de CCIR-standaard. Behalve drie onafhankelijke video-versterkers bevat het IC ook een generator voor de spanning van het eerste rooster, flash-over beveiliging, stip onderdrukking en een gemeenschappelijke cut-off sensing uitgang voor applicaties met sequential sampling. De TDA8150 wordt geleverd in een 15 pens Multiwatt behuizing.
MICROTRONICA.



ULTRASNELLE TIMING-EENHEID PM 8852/80

Philips introduceert een ultrasnelle timing-eenheid — in de vorm van de insteekkaart PM 8852/80 — voor haar logic analyzer PM 3551 A, waarmee men kan kiezen tussen acht kanalen van 50 MHz en vier van 300 MHz. De combinatie van deze faciliteit met transitionele timing levert een efficiënte timing-analyse. Hierdoor wordt een maximale resolutie bereikt bij een maximale snelheid. Extra voorzieningen voor het ondervangen van ongewenste pulsen ('glitches') zijn dan niet meer nodig. De logic analyzer PM 3551 A wordt gebruikt voor onderzoek aan microprocessorschakelingen. Het apparaat is uit modules opgebouwd en kon reeds worden samengesteld uit een eenheid voor 35 kanalen state-analyse, een uitbreiding met 24 tot 59 kanalen, een eenheid voor 8 kanalen timing-analyse met een bemonsteringsfrequentie van 50 MHz en uiteraard disassemblers voor alle gangbare 8- en 16-bits microprocessors.
PHILIPS NEDERLAND.
Eindhoven.

SIMULATIE MET COMMODORE

Het door de TH TWENTE ontwikkelde simulatieprogramma TUTSIM (THTSIM) is thans herschreven voor de Commodore 64 computer. Hierdoor is het nu mogelijk met goedkope apparatuur **serieuze modelberekeningen** uit te voeren. Aangezien het programma in Assembler geschreven is, werkt het uiterst snel, hetgeen voor simulaties die veel rekenwerk vragen van groot belang is en wordt efficient met de geheugenruimte omgesprongen. Dit betekent dat modellen tot 1000 elementaire functies (blokken) verwerkt kunnen worden. TUTSIM, reeds beschikbaar voor APPLE II, IBM PC, CP/M en andere computers, kan zowel met blokschema als met Bondgraaf-modellen werken. Het programma kan voor een grote verscheidenheid aan projecten worden ingezet, variërend van mechanisch tot medisch en van electronisch tot economisch. Het heeft zijn nut bewezen op onderwijs gebied, maar wordt daarnaast voor omvangrijke projecten binnen bedrijven toegepast. Werken met TUTSIM betekent van een al niet gerealiseerd stuk werkelijkheid een model maken en TUTSIM laten bepalen wat het gedrag van dit model is. Zonder in te grijpen in het werkelijke systeem kan het effect van veranderingen worden bekeken. De resultaten worden op grafische wijze, eventueel in kleuren, weergegeven. Het gebruik van TUTSIM wordt in een uitvoerige handleiding beschreven.
MEERMAN AUTOMATISERING.
Neede. Telefoon 05450 - 3901.

MSX-COMPUTER

MSX betekent: **M**icro**S**oft e**X**tended Basic en is een nieuwe Basic, met 32 Kb of 64 Kb geheugen. Dankzij deze standaardisatie zal het in de toekomst wellicht mogelijk zijn verschillende MSX programma's op verschillende merken MSX computers te laten werken. Meer dan 15 Japanse merken sloten zich reeds bij de MSX-groep aan.
De Panasonic CF-2000 ziet er professioneel uit, heeft een fraai toetsenbord (73 toetsen volgens ASCII QWERTY) en is eenvoudig te bedienen. De zo belangrijke cursortoetsen zijn apart gepositioneerd en gevormd. Ondanks het feit, dat de MSX-standaard slechts één insteek-gleuf voor programma's eist, heeft Panasonic haar CF-2000 MSX-computer voorzien van **twee insteekgleuven.** Voor de aansluiting van de Panasonic CF-2000 op de TV-monitor is deze MSX-computer voorzien van een directe video-aansluiting, waardoor men van een haarscherp beeld verzekerd is. Een TV-modulator is afzonderlijk leverbaar. Tevens is er een mogelijkheid voor de aansluiting van een printer, een datarecorder en twee joysticks. De verwachting is dat de Panasonic MSX-computer in het voorjaar van 1985 leverbaar zal zijn, tegelijk met de dan te verwachten softwareprogramma's. De afmetingen zijn 43 × 7.2 × 23.2 cm en het gewicht bedraagt 3.6 kg. Voeding: 220 Volt, 50 Hz.
HAAGTECHNO B.V.
Den Bosch. Telefoon 073 - 215265.

27 MHz - MARC-APPARATUUR OP REIS

De Nederlandse en de Duitse PTT hebben overeenstemming bereikt over een regeling waarin de door- en meevoer van 27 MHz-MARC-apparatuur vereenvoudigd is. Voor Nederlandse ingezetenen bete-

kent deze regeling dat, op vertoon van een door de PTT verstrekt document, de MARC-machtiging mag worden meegenomen en gebruikt in Duitsland. Omgekeerd geldt dat de Duitse apparatuur die voldoet aan de CEPT TR 20-02 eisen, vrijelijk in Nederland mag worden gebruikt. Onderzocht wordt nog of er een regeling te treffen is voor de in Duitsland toegestane apparaten die niet aan de bepaalde CEPT-normen voldoen. Ook voor reizen naar Denemarken kunnen Nederlanders vanaf 1 januari 1985 bij de PTT een reisdocument aanvragen, waardoor ze hun apparaten daar kunnen gebruiken. Zodra in Denemarken apparaten komen die conform de CEPT TR 20-02 werken gaat hier dezelfde regeling gelden als voor de Duitse apparaten.
PTT.
Den Haag. Telefoon 070 - 752931/752932.

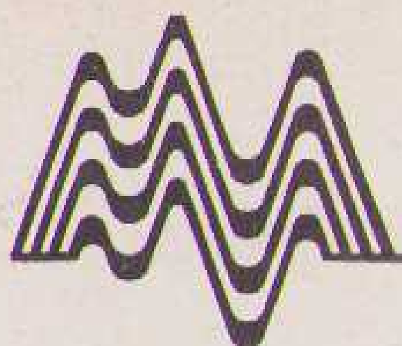
ADC BIJ NAHO

Het ADC-programma omvat een volautomatische platenspeler met lineaire aftasting, drie equalizers en twee videoprocessors. De videoprocessor is bedoeld voor volledige integratie van TV/video-apparatuur met de audio-installatie en voor het verbeteren van minder goede geluidskwaliteit van videoapparatuur. Voorts bevat het ADC-programma een portable 6-kanaals audio-mixer met echo-mogelijkheid, die speciaal bedoeld is voor de kwaliteits homestudio.
NAHO B.V.
Amsterdam. Telefoon 020 - 236806.

SEIKO POLSCOMPUTER

De fabrikant van horloges — SEIKO — is er in geslaagd een complete microcomputer onder te brengen in een polshorloge van normale afmetingen. Gecombineerd met een extern toetsenbord is de SEIKO UC-2000 polscomputer voor vele doeleinden geschikt. Behalve computer is de UC-2000 een volwaardig horloge met tijd- en datumaanduiding, chronometer- en wekfuncties.
De UC-2000 polscomputer heeft een LCD (Liquid Crystal Display) venster waarop 4 regels van 10 tekens kunnen worden afgebeeld. De symbolen worden gevormd in een matrix van 5 × 7. Het geheugen bedraagt 2 Kb RAM, dus 2000 vrij toegankelijke posities. Dit RAM-geheugen is verdeeld in twee secties van elk 1000 posities. Geheugen A kan bijvoorbeeld worden gebruikt voor het vastleggen van telefoonnummers, adressen, afspraken enz., terwijl geheugen B beschikbaar blijft voor wiskundige berekeningen of andere toepassingen. Behalve de 2 Kb RAM omvat het UC-2000 geheugen 7,5 Kb ROM, waarin de besturingssoftware is ondergebracht. De intelligente eigenschappen berusten op de 4 bits microprocessor waarmee het apparaat is uitgerust. De programmeertaal is BASIC. De polscomputer werkt op een lithium batterij met een levensduur van 1,5 jaar, en bezit verder een piëzo-electrische speaker voor het weergeven van geluid. De verschillende functies worden bediend door 4 toetsen die zich onder het beeldvenster bevinden. Voor het invoeren van gegevens kan gebruik worden gemaakt van de UC-2100, een extern toetsenbord met het formaat van een pocketcalculator. Het UC-2100 toetsenbord is voorzien van een transmissieplateau waarop de polscomputer gelegd kan worden. De gegevensoverdracht tussen computer en toetsenbord geschiedt draadloos. Naast dit plateau bevinden zich 61 toetsen (QWERTY volgorde), waaronder 4 toetsen voor het besturen van de cursor. Doordat sommige toetsen een dubbele functie hebben is behalve data-entry in de vorm van letters, cijfers en leestekens ook invoer van grafische symbolen mogelijk. Daardoor is het bijvoorbeeld niet nodig het woord vliegtuig voluit in te voeren, maar kan worden volstaan met het intoetsen van het vliegtuig-symbool. De UC-2100 heeft diverse functietoetsen, onder meer voor het vlot verwijderen en wijzigen van ingevoerde gegevens en voor gebruik als rekenmachine. Met zijn afmetingen van 14 × 5,4 × 0,9 cm en gewicht van 63 gram kan de UC-2100 gemakkelijk worden meegenomen. De voeding geschiedt door middel van een lithium batterij die gedurende 5 jaar werkzaam blijft.
De UC-2000 polscomputer kan ook worden gecombineerd met de SEIKO UC-2200, een microcomputer die niet groter is dan een pocketboek, 19,5 × 13,5 × 3 cm en slechts 452 gram weegt. In dat geval fungeert de UC-2000 uitsluitend als beeldscherm. Dankzij zijn Z80 microprocessor is de UC-2200 geschikt voor programmatuur die onder het bekende CP/M besturingssysteem werkt. Het geheugen heeft een capaciteit van 4 Kb RAM plus 26 Kb ROM. De programmeertaal is BASIC. De UC-2200 pocket computer herbergt naast een QWERTY toetsenbord met 70 toetsen een transmissieplateau voor draadloze gegevensuitwisseling met de UC-2000, een piëzo-electrische speaker, een thermische matrixprinter en een verwisselbare ROM cartridge. Het apparaat wordt standaard geleverd met een ROM-pack van 8 Kb dat 6 verschillende programma's bevat: een demo-programma dat het gebruik van het UC-2000 systeem toelicht, een electronische agenda en 4 spelletjes. De electronische agenda maakt het mogelijk voor een periode van een maand van dag tot dag alle afspraken vast te leggen en op ieder gewenst moment op het beeldvenster zichtbaar te maken. De printer heeft een regelbreedte van 20 tekens (matrix 5 × 7); de papierbreedte is 5,8 cm. Evenals het UC-2100 toetsenbord heeft de UC-2200 de mogelijkheid tot het invoeren van een groot scala aan grafische symbolen, alsmede 4 toetsen voor het bewegen van de cursor. Het werken met de SEIKO pocket computer wordt verder vergemakkelijkt door 5 functietoetsen. De computer, wordt gevoed door 3 penlight batterijen.
SECOM NEDERLAND B.V.
Telefoon 04139 - 2061.





Digitale CO-meter



Meten van koolmonoxyde gehalte van uitlaatgassen

Ook op het gebied van de auto-service gaat de techniek steeds verder. Daarom kunnen we u nu een meter in projectvorm aanbieden. Met deze CO-meter wordt het koolmonoxyde gehalte van uitlaatgassen bij auto's, motoren etc. gemeten. Deze meting is zeer belangrijk voor een optimale afstelling van de carburateur van de motor. Bij een bepaald CO-gehalte — door de fabrikant van de auto opgegeven — loopt de motor het best.

Deze meter zal naar schatting niet veel meer dan zo'n *f* 350,- kosten, terwijl de goedkoopste CO-meter in de winkel toch nog altijd zo'n *f* 800,— zal moeten kosten en dan is het nog niet eens een digitale! Deze CO-meter heeft, zeker voor z'n prijs, ongekende mogelijkheden.
Met een 3-cijferig display kan tot op 0,01% nauwkeurig en binnen een bereik van 0 - 10% (ruim voldoende) worden gemeten hoeveel het CO-gehalte van de uitlaatgassen is.
Als extra pluspunt is dit apparaat bovendien nog voorzien van een automatische nulpuntinstelling, waardoor het gebruik er alleen maar gemakkelijker op wordt.

De werking

In **figuur 1** is het verband weergegeven tussen de benzine-lucht verhouding in de carburateur en het CO-gehalte in de uitlaatgassen *(doorgetrokken lijn)* en het koolwaterstof aandeel *(gestippelde lijn)*.
Is de carburateur te rijk afgesteld, teveel benzine, dan wordt een deel van de bij de verbranding gevormde CO_2 omgezet in het giftige CO. Verder komt ook een klein aantal koolwaterstof gassen vrij. Wordt de carburateur echter te arm afgesteld *(teveel lucht)* dan daalt het CO-gehalte wel, maar nu komen er toch echt teveel koolwaterstof gassen vrij, die bijzonder schadelijk zijn voor de gezondheid. Een optimale verbranding wordt meestal verkregen bij 1 vol % CO in de uitlaatgassen. Deze waarde varieert echter van auto tot auto en daarom dient men de exacte waarde voor ieder type auto afzonderlijk op te zoeken of op te vragen. Vooral Amerikaanse typen wijken nogal van deze 1%-waarde af.

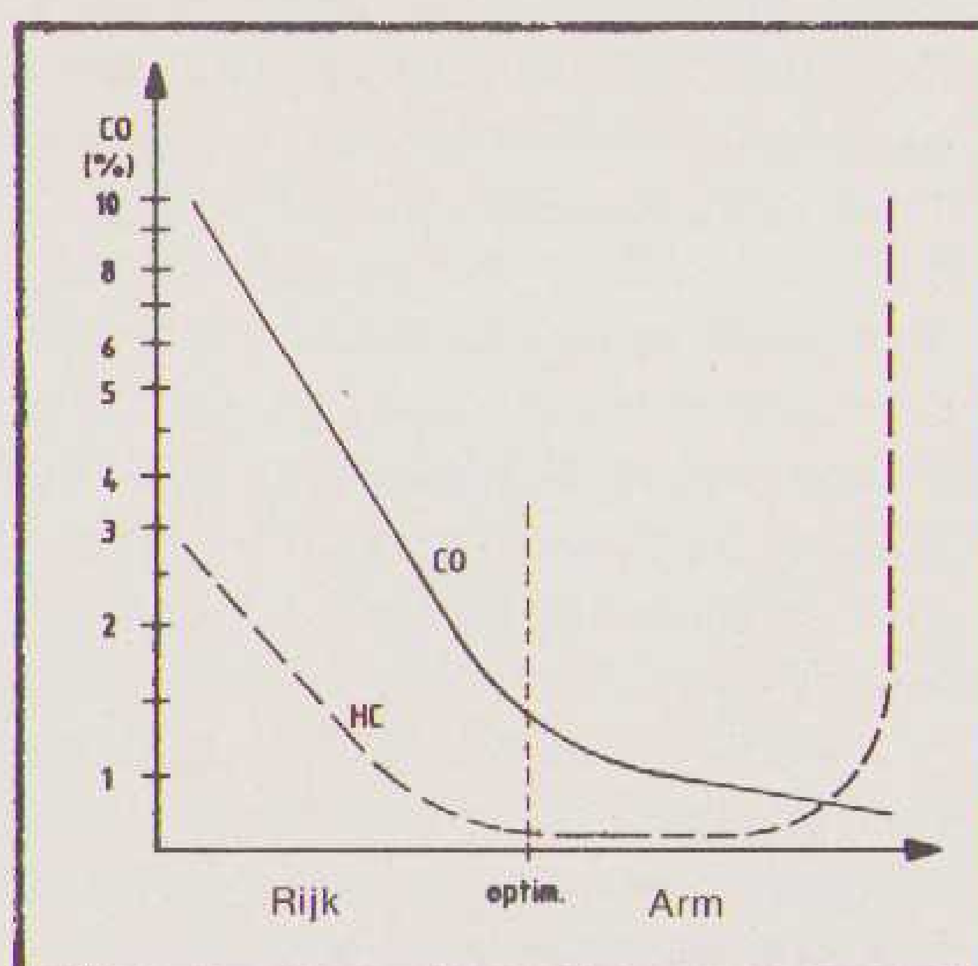
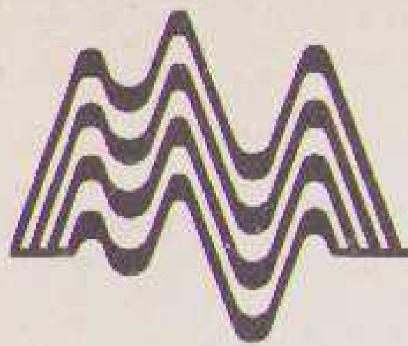


Fig.1. Grafische weergave van de CO- en HC-aandelen in de uitlaatgassen, afhankelijk van de carburateur-instelling.

Het is overigens niet alleen het milieu, dat bij een optimale CO-afstelling gebaat is, maar ook zal het benzineverbruik en het motorvermogen er respectievelijk door verminderen en vermeerderen. Een zuiniger afstelling van de motor is op zich al een goede reden om in dit apparaat te investeren. Overigens moet hierbij wel opgemerkt worden dat verstand van zaken wel gewenst is. Men moet immers weten met welke stelschroeven de carburateur moet worden bijgesteld en tot hoever men kan gaan.

Het in deze schakeling toegepaste meetprincipe berust op warmte. De schadelijke stoffen uit de uitlaatgassen worden langs een meetsensor gestuurd. Zowel koolmonoxyde als de koolwaterstof gassen zijn brandbaar. Deze schadelijke stoffen worden met een overmaat aan lucht in een reactiekamer verbrand. De uit zuiver platina bestaande meetspiraal dient hierbij zowel als catalysator als opnemer. Door de verbranding zal de temperatuur in de reactiekamer oplopen en daardoor verandert de weerstand van de meetspiraal. Om de meting nauwkeurig te laten verlopen, is de sensor in een meetbrug opgenomen. Het ene deel van de brug



bestaat uit een serieschakeling van een referentiesensor en de meetsensor. Beide sensoren bevinden zich in één aluminium blok met een gesloten kamer *(referentiekamer)* en een referentiekamer, waar de uitlaatgassen doorheen gevoerd worden. Om ervoor te zorgen dat gasstromingen geen invloed kunnen uitoefenen op de meting, is de meetsensor met lucht doorlatend filterpapier ontwikkeld. Het andere deel van de brug bestaat uit de weerstanden R10 - 12, waarbij R11 als voor-instelling van de automatische nulpuntsinstelling dient. De meetspanning wordt tussen beide sensoren en op de loper van R11 afgenomen om vervolgens via het RC-netwerk R44/C15 op de meetingangen van de A/D-converter ICL7107 (pen 30 en 31) aan te komen. Met R48 wordt het display op de exacte waarde afgestemd. Dit komt straks echter nog ter sprake.
Hoe hoger de CO-waarde, hoe warmer de platina sensor zal worden. Binnen het voor ons interessante meetbereik hebben de koolwaterstof gassen practisch geen invloed op de meting, omdat het CO-gas in ruime overmaat aanwezig is.
Voor een goede verhouding tussen de aangezogen frisse lucht en de uitlaatgassen zijn in het T-stuk, waar beide gassen samen komen, verschillende doorlaatopeningen gemaakt.
In ***figuur 2*** staat een en ander schematisch weergegeven.

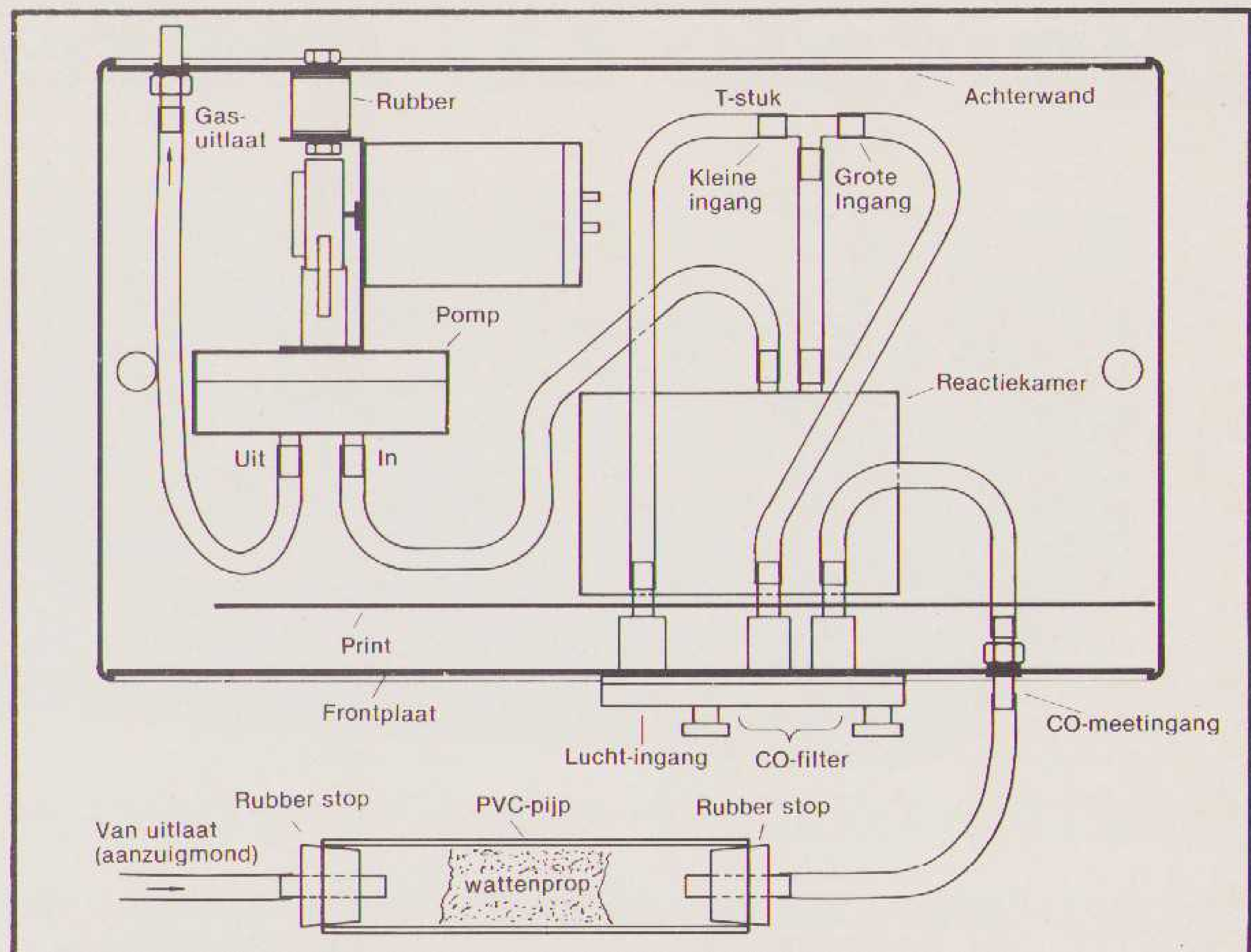


Fig.2. Schematische weergave van de opbouw van de CO-meter.

De bediening

De bediening van deze CO-meter is zeer eenvoudig. Het apparaat wordt met de voedingsklemmen op de auto-accu aangesloten. Verkeerd om aansluiten is niet erg, omdat het apparaat daar tegen beveiligd is. De uitlaatgassen worden via een slang door een in de meter ingebouwde pomp in het apparaat opgezogen. Voordat de slang in de uitlaat van de auto wordt gestoken moet echter eerst nog het nulpunt *(automatisch)* ingesteld worden. De slang moet zolang in de frisse lucht gehouden worden. Zodra het apparaat aangesloten wordt verschijnt een waarde van 0,35% tot 0,40% op het scherm. Direct na inschakeling begint de automatische nulpuntsinstelling te werken. Voor een nauwkeurige meting is een opwarmtijd van minimaal 5 minuten noodzakelijk. Het opwarmen en de automatische nulpuntsinstelling gaan samen. Zodra het apparaat opgewarmd is, is ook de automatische nulpuntsinstelling klaar. Het startklaar zijn van de CO-meter wordt bovendien door een LED op de frontplaat aangegeven. De meetslang kan nu in de uitlaat van de lopende motor gestoken worden. De pomp zuigt dan samen met verse lucht de uitlaatgassen in de meetkamer.
Omdat de uitlaatgassen eerst door de slang moeten, zal een aflezing pas na ongeveer 10 seconden op het scherm verschijnen. Het display geeft direct het percentage CO in de uitlaatgassen aan (volume procenten). Om de waterdamp uit de uitlaatgassen te halen is in de slang een waterafscheider in de vorm van een prop watten opgenomen. Deze kan het beste iedere keer vervangen worden. Daarnaast is de CO-meter ook intern tegen waterdamp beveiligd. In de filterplaat op de frontplaat is zowel een filter voor de frisse lucht als een filter om de uitlaatgassen nogmaals te filteren opgenomen. In dit laatste filter zijn twee zilveren stiften opgenomen, die eventueel meekomend lucht voor direct registreren en de pomp doen uitschakelen. Dit is uitermate belangrijk omdat onder geen beding vocht in de meetkamer met de ingebouwde platina sensor mag komen.
Schakelt deze beveiling in, dan dient men het volgende te doen:
1. apparaat uitschakelen (loskoppelen van de accu).
2. Watten in de waterafscheider vervangen.
3. filter achter de filterplaat op de frontplaat vervangen.
4. Apparaat opnieuw inschakelen volgens de normale opstart procedure.

De schakeling

De meetbrug bestaat uit de weerstanden R10 - 12 en de beide platina sensoren PTS1 en PTS2.
Hoe hoger het CO-aandeel in het te meten gas is, des te hoger wordt de spanning bij sensor PTS2. Het eigenlijke meetsignaal wordt tussen PTS1 en PTS2 en op de loper van R11 afgenomen, vanwaar het via R44/C15 naar de meetingangen (pen 30 en 31) van IC5 gaat. Dit IC zet de op de meetingangen binnenkomende spanning in een digitaal equivalent om, dat via een display wordt weergegeven. De schaalfactor wordt met trimmer R48 ingesteld. De automatische nulpuntsinstelling wordt door IC4 geregeld, samen met de transistoren T6 - 12 en omliggende onderdelen.
De als teller met geïntegreerde oscillator werkende IC4 stuurt T6 - 12, in BCD-code opwaarts tellend, aan. In

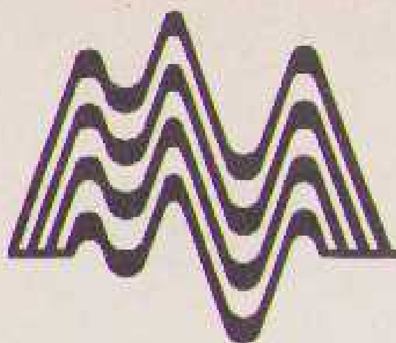


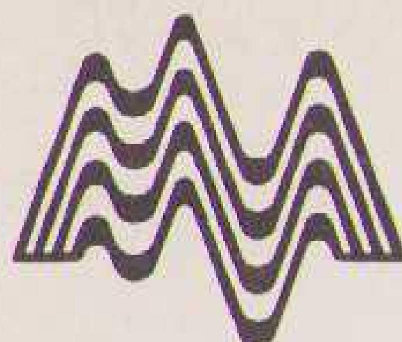
Fig.3. Het schema van de schakeling.

de oscillatorleidingen van de transistoren T6 - 12 zijn weerstanden opgenomen, waarvan de waarde overeenkomt met het gewicht van die plaats voor de BCD-waarde. Hoe hoger de tellerstand van IC4, hoe groter de totale stroom, die door de transistoren T6 - 12 loopt. Zodra de ingangsspanning van IC5 nul wordt of daar net iets onder ligt, wordt via pen 20 een stuursignaal naar de basis van T5 gegeven, die zodoende inschakelt. De in de emitterleiding opgenomen LED *(bedrijfsgereed, oftewel 'opgewarmd')* gaat nu branden. Tegelijkertijd wordt T4 via een weerstand aangestuurd, waardoor de in IC4 geïntegreerde oscillator stopt. De automatische instelling van het nulpunt is daarmee afgesloten.
De beveiligingsschakeling, die tegen binnenkomend vocht moet optreden ter beveiliging van de meetsensor, is rond de poorten N2/N3 opgebouwd. Zodra tussen beide zilverstiften in de filterplaat vochtigheid wordt gedetecteerd, geeft de uitgang van deze poort signaal. Door combinatie met N2 is een geheugenschakeling gecreëerd. T1 en T2 schakelen dan uit en de pomp stopt. Door een kort uit- en inschakelen van de voedingsspanning wordt de schakeling via R3/C7 automatisch weer gereset.

Tegelijkertijd wordt ook de teller in IC4 gereset en een nieuwe automatische nulpuntsinstelling wordt opgestart. De voedingsspanning voor de schakeling, met uitzondering van de pompmotor, wordt door een 7808 spanningsregelaar (IC1) gestabiliseerd. Voor IC5 is een spanning van 5V vereist, terwijl de meetbrug met beide platina sensoren een voedingsspanning van 2,85 V nodig heeft, die op de massa gestabiliseerd moet zijn. Met behulp van OP1, vermogenstransistor T3 en de weerstanden R5 - 8 wordt de uit de stabilisator afkomstige 8 V spanning opgesplitst in 5,15 V voor de voeding van IC5 en 2,85 V om de meetbrug van spanning te voorzien. Door serieschakeling van beide spanningen is het totale stroomverbruik van de schakeling inclusief de luchtpomp vrij gering, namelijk 1 A à 1½ A.

Calibratie

De afregeling van de CO-meter is vrij eenvoudig. Direct na inschakeling wordt trimmer R11 in die uiterste stand gezet, waarin de 'gereed' LED brandt. Vervolgens wordt de spanning weer even onderbroken om de teller opnieuw op nul te zetten. Meteen na het opnieuw inschakelen wordt nu R11 zo verdraait, dat eerst de 'gereed' LED uitgaat, waarbij het display ongeveer op '000' staat. Zodra het display een waarde van tussen de 0,35% en 0,40% aangeeft is R11 ver genoeg verdraaid. Ter contrôle wordt het apparaat nog een paar maal uit- en ingeschakeld om te kijken of het display weer die waarde aangeeft. Is dat niet zo, dan heeft men te lang over de instelling gedaan, [illegible] is de automatische nulpuntsinstelling al gaan werken. De instelling moet dan opnieuw gebeuren. Trimmer R48 moet gedurende deze afstelling ongeveer in het midden staan. Vervolgens wordt ongeveer 5 minuten gewacht tot de automatische nulpuntsinstelling z'n werk



heeft gedaan en de 'gereed' LED oplicht. Het display moet nu een waarde van 0,00% tot 0,02% aangeven. Mogelijkerwijs knippert de 'gereed' LED, maar daar hoeft verder geen aandacht aan te worden geschonken. De aanvoerslang van de CO-meter dient bij deze instelling altijd in de frisse lucht te hangen. De eigenlijke afregeling gebeurt nu door op de ingang van de CO-meter een referentiegas in te voeren, waarvan de waarde exact bekend is. Het door ons geleverde gas, verpakt in een plastic zak, heeft een CO-waarde van exact 5%. Het uitblaasslangetje van de zak wordt direct op de ingang van de CO-meter aangesloten. De pomp zuigt nu langzaam het zakje leeg.

Met behulp van R48 wordt tijdens het oppompen van dit gas het display op exact 5,00% ingesteld. Men dient hiermee niet teveel te treuzelen, omdat het zakje dan te vroeg leeg is. De meter is nu helemaal afgeregeld en kan meteen worden gebruikt.
Net als bij alle andere CO-meters, moet ook deze van tijd tot tijd bijgesteld worden om de nauwkeurigheid te handhaven. Daarom adviseren wij om de meter bij een matig gebruik 1× per jaar te controleren en zo nodig bij te stellen en bij een intensief gebruik om de 2 maanden. Men dient er daarbij op te letten dat het display na inschakeling altijd 0,35% tot 0,40% aangeeft, zodat de automatische nulpuntsinstelling kan werken.

De bouw

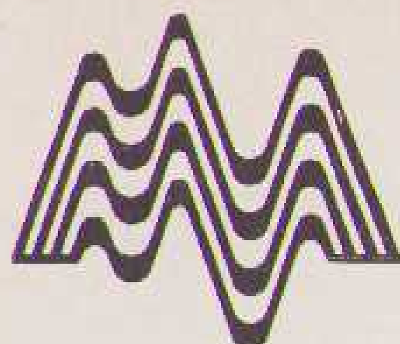
Het solderen van de print zal niet al te veel moeilijkheden opleveren. Denk er hierbij wel aan dat de spanningsregelaar (IC1) en de transistoren T2 en T3 op de koperzijde van de print moeten komen. Beide transistoren worden gemonteerd met een U-koellichaam, nadat van de onderdelenzijde een M3×16 schroef door de print is gestoken, die op de print met twee M3 moeren elk worden vastgezet. Deze moeren dienen tevens om afstand te houden tussen de kopersporen en het koellichaam. Vervolgens worden de transistoren op de koellichaam gezet en met een M3 moertje vastgezet. Het is uitermate belangrijk dat de koellichamen geen contact maken met de kopersporen.

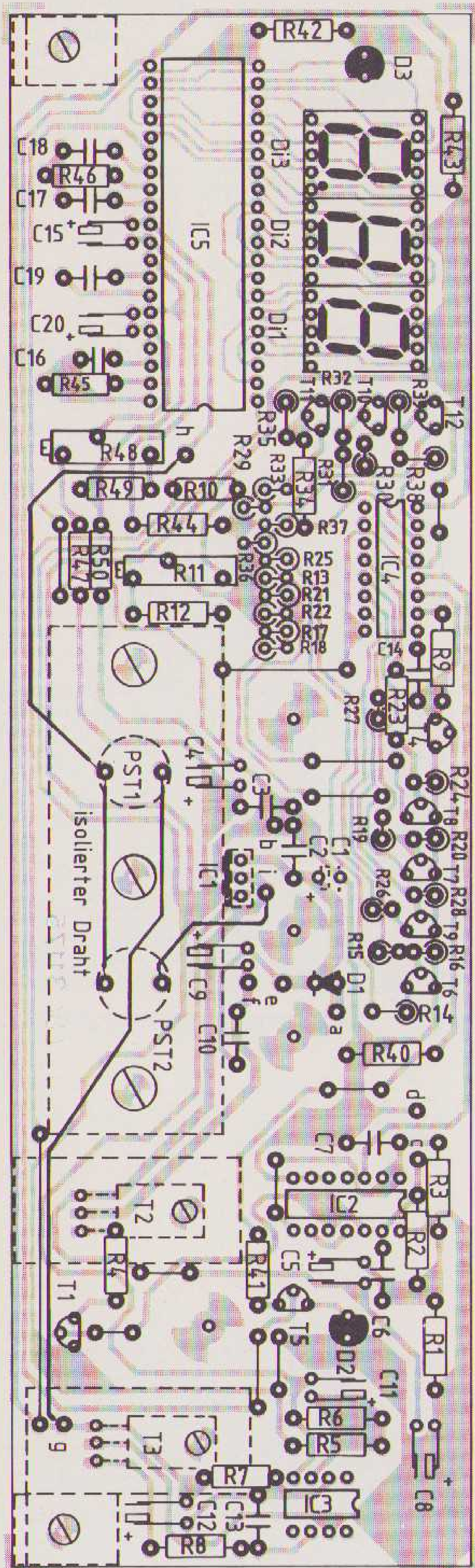
Alvorens het onderste aluminium blok met beide platina sensoren op de print geschroefd wordt, moet eerst een isolatieplaatje op de print gelegd worden om kortsluiting te voorkomen. De verbrandingskamer van sensor PTS2 moet zowel aan de printzijde als in het midden, bij het afdicht blok, met een O-ring dicht worden gemaakt. Om de verbrandingskamer te verwarmen en tegelijkertijd de spanningsregelaar te koelen worden beiden met een M3×5 schroef op elkaar vastgeschroefd. Een electrische isolatie is niet nodig. De pomp wordt met twee rubbers op de achterkant van de kast geschroefd. De motor van de pomp wordt met twee 0,4 mm² draadjes met de print verbonden. Om de gehele schakeling te kunnen voeden wordt door de achterwand een ca. 3 m lange kabel *(2-aderig, 0,4 mm²)* gestoken en op de print aangesloten. Een knoop in de kabel als trekontlasting is voldoende. Een extra knoop aan de buitenkant (tegen kastwand) zorgt ervoor dat de kabel niet teveel gaat schuiven in de kast. Aan de andere kant kunnen van + en − voorziene accu-klemmen worden aangesloten. De filterplaat wordt met de drie ondersteuningen door de gaten in de frontplaat gestoken en van achter met twee M3×20 schroeven vastgeschroefd. De moeren komen aan de buitenkant van de frontplaat. De beide nog uitstekende delen dienen ter bevestiging van de met twee kunststof moeren vast te zetten afdekking van de filterplaat.

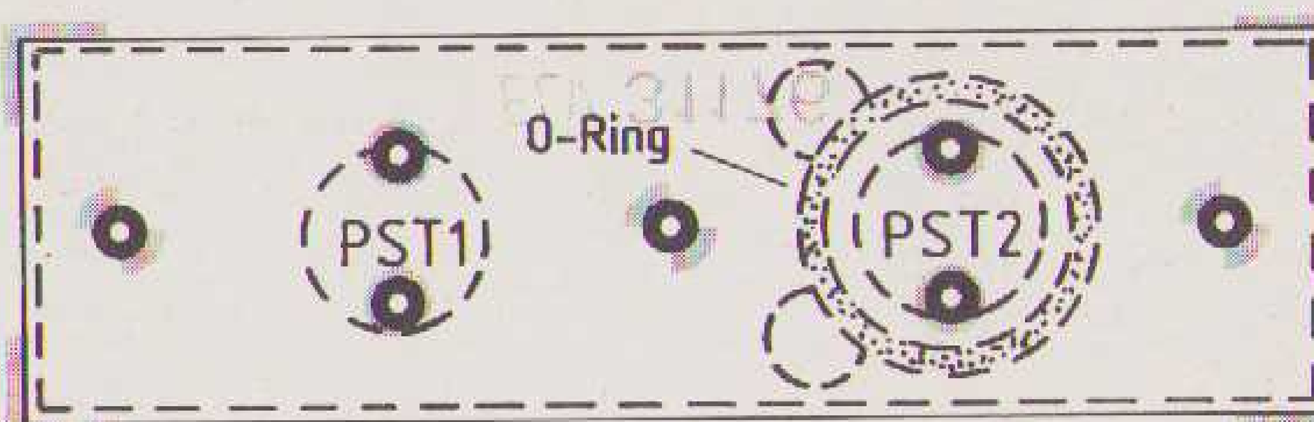
De afzuigopening voor de uitlaatgassen wordt van voren door de frontplaat gestoken en aan de achterzijde met een M5 moer vastgezet. Om de uitlaatgassen ook weer kwijt te raken wordt in de achterwand van de kast een zelfde opening aangebracht.
De doorzichtige slangen voor de doorvoer van frisse lucht en uitlaatgassen worden als volgt aangesloten. Van de frisse lucht ingang van de filterplaat *(links)* wordt een 14 cm lang stuk PVC slang aangesloten op de kant van het T-stuk, dat de kleinste opening heeft. Op de grootste opening wordt een 17 cm lang stuk slang aangesloten, dat naar de middelste aansluiting van de filterplaat gaat. De middenaftakking van het T-stuk wordt via een 8 cm lang slangetje aangesloten op het aluminium blok, waarin zich de platina sensoren bevinden. Het maakt hier niet uit welke van beide openingen als in- en uitlaat wordt gebruikt. De niet gebruikte aansluiting van het blok wordt met de zuigkant van de pomp verbonden, terwijl de gas-uitlaat in de achterwand met de blaaskant van de pomp wordt verbonden. Tot slot wordt dan de CO-ingang met de ingang van het filter verbonden. De slangen moeten met ruime bochten worden gelegd, zodat nergens knikken kunnen ontstaan, die de gas of lucht doorvoer kunnen belemmeren.
In deze, ietwat kortere, filteringang zijn ook beide zilveren stiften *(vochtsensor)* aangebracht, die via een kabeltje met de print moeten worden verbonden. De filters worden uitsluitend van voren in beide buitenste bussen gezet. De middelste blijft dus vrij. Voordat nu de afdekplaat op het filter wordt gezet, moet eerst in de ronde groef een O-ring worden gelegd. De kunststof moeren, waarmee de afdekplaat op het filter wordt geschroefd, mogen niet te strak worden aangedraaid, omdat de afdekplaat anders kan verbuigen. De ongeveer 5 meter lange aanzuigslang wordt in het midden doorgeknipt om de waterafscheider er tussen te plaatsen. Aan een van de uiteinden wordt dan een aanzuigmondstuk geplaatst, terwijl de andere kant op de meter aangesloten moet kunnen worden.

WAARSCHUWING!

Daar uitlaatgassen giftig zijn, hoe zuiver de motor ook is afgesteld, mag men de motor NOOIT in een afgesloten garage laten lopen. Tijdens de meting moeten de garagedeuren goed open staan en moeten de uitlaatgassen over zeer korte afstand de garage kunnen verlaten. De uitlaat in de garageopening plaatsen moet met klem worden aangeraden. Nog beter is om de auto buiten te plaatsen.







Links: fig.4 (A). Onderdelenzijde van de print.

Boven: fig.5. Isolatieprint om de reactiekamer electrisch van de print te scheiden. Afmetingen: 70 mm × 21 mm.

Halfgeleiders.

IC1	µA 7808
IC2	CD 4093
IC3	TL 081
IC4	CD 4060
IC5	ICL 7107
T1, T4, T6-T12	BC 548
T2, T3	TIP 110
T5	BC 558
D1	1N4001
D2, D3	LED,3 mm, rood
Di1-Di3	DJ 700 A
PTS1, PTS2	platinasensor

Condensatoren.

C1	100 µF, 16V
C2, C3, C6, C7, C18 C19	100 nF
C4, C5, C8, C9, C11, C20	10µF, 16 V
C10	10 nF
C12	100 µF, 16 V
C13	1 nF
C14	470 nF
C15	1 µF, 16 V
C16	220 pF
C17	220 nP

Weerstanden.

R1, R6, R8	10 kOhm
R2	1 MOhm
R3	100 kOhm
R4, R7	1 kOhm
R5	18 kOhm
R9	470 kOhm
R10, R12	33 Ohm
R11	10 Ohm, spindeltrimmer
R13	270 kOhm , 1%
R14	18 kOhm, 1%
R15, R16, R19, R20	100 kOhm
R17	120 kOhm, 1%
R18	24 kOhm, 1%
R21	120 kOhm, 1%
R22	180 kOhm, 1%
R23, R24, R27, R28	100 kOhm
R25, R26	18 kOhm, 1%
R29, R30	9 kOhm, 0,5%
R31, R32, R34, R35	100 kOhm
R33, R36, R37	9 kOhm, 0,1%
R38, R39, R45-R47	100 kOhm
R40-R42, R44	10 kOhm
R43, R49	1 kOhm
R48	5 kOhm, spindeltrimmer
R50	33 kOhm

Diversen.

Si1	zekering 2 A

1000 gulden (BF 20 . 000) BONUS!

Zoals men reeds uit het voorwoord heeft kunnen vernemen, stelt NANTON PRESS voor het beste uitgewerkte project t.b.v. gehandicapten een bedrag van **f 1000,—** ter beschikking. Bedenk iets en DOE MEE, doch u dient uw ontwerp vóór **28 maart 1985** in te sturen! Wie weet, zullen wij in het aprilnummer van Informatronica (1985) **UW NAAM** bekend maken.

Laatste nieuws!

APPLE INTRODUCEERT DE 512 KBYTE MACINTOSH

Doordat de benodigde geheugenchips nu in voldoende mate verkrijgbaar zijn, is Apple aan de vraag tegemoet gekomen om met een aantal **512 Kbyte versie Macintosh** te komen. Hierdoor kunnen dan ook meer uitgebreide softwarepakketten als de LOTUS 1.2.3 op de MAC werken. De verkoop adviesprijs van de 512 K MAC is vastgesteld op **f 11.514,— excl. BTW**, terwijl de MAC 128 K ongewijzigd op f 8014,— excl. blijft.
Middels een geheugenuitbreidingskit **(prijs f 3838,— excl.)** kan men van de MAC 128 een MAC 512 maken. (Voor België zullen de prijzen ca. BF 218.500,- voor de MAC 512 en BF 73.000,- voor de uitbreidingskit gaan bedragen).



Nabeschouwing Firato 1984

De tijden veranderen en dat blijkt ook weer eens overduidelijk op de ***Firato,*** *Nederlands grootste 2 jaarlijkse expositie op het gebied van audio, video en alles wat daarmee te maken heeft. Lag vroeger, laten we zeggen zo rond 1978, het accent nog op de nieuwste ontwikkelingen in de audiowereld en dan voornamelijk de exclusieve hoek, nu is dat meer naar de achtergrond verdrongen. Alhoewel audioapparatuur numeriek ook nu nog de overhand heeft, kreeg het hele videogebeuren en zelfs* ***de homecomputer*** *veel meer aandacht. Uiteraard is dat te wijten aan de vele nieuwe en interessante ontwikkelingen op dit gebied, in tegenstelling tot de relatief statische audiomarkt, die momenteel niet veel meer doet dan alles nog kleiner en dus duurder maken.*

Deze trendverschuiving is er de oorzaak van dat de ***Firato*** *van een tentoonstelling van voornamelijk exclusieve audioapparatuur is veranderd in een soortement* ***electronische huishoudbeurs voor het hele gezin.***

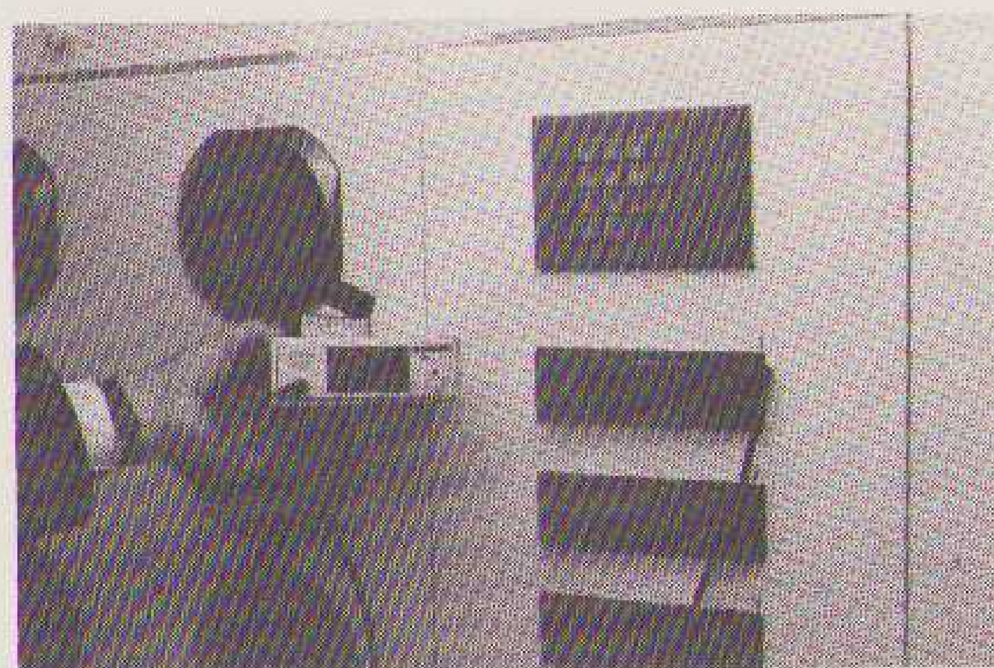




Dit moet men echter zeer zeker niet in negatieve zin opvatten. De practijk is gewoon dat we in een periode van grote veranderingen leven; het grote publiek raakt steeds meer betrokken bij al deze technologische ontwikkelingen, die nog niet zolang geleden alleen bekend waren aan insiders. Dat men op deze nieuwe behoefte inspeelt is alhaast vanzelfsprekend.

Audio

Alhoewel het accent niet meer op de audioapparatuur lag, waren er in deze hoek toch zeker nog interessante ontwikkelingen te zien. De grootste sensatie, die overigens vanwege de geringe ruchtbaarheid die men eraan gaf, aan de meeste bezoekers voorbij zal zijn gegaan, was ongetwijfeld de *spraakgestuurde afstandsbediening* van **Panasonic** (importeur: Haagtechno B.V., Den Bosch) voor de autoradiocassetterecorder. Hoewel het nog slechts een prototype betrof, werkte het apparaat toch vrij redelijk. De afstandsbediening kent ongeveer tien functies, die eerst door de gebruiker in het geheugen ingesproken moeten worden. Geeft men dan later met ongeveer dezelfde stem een commando aan de afstandsbediening, dan wordt dat in de meeste gevallen goed uitgevoerd. Helemaal feilloos werkte het systeem bij de demonstratie nog niet, maar het is toch een leuk idee, dat men binnenkort tegen de autoradio kan praten en dat deze nog luistert ook. En ongetwijfeld zegt hij dan ook wat terug of gaat muziek voor u maken.

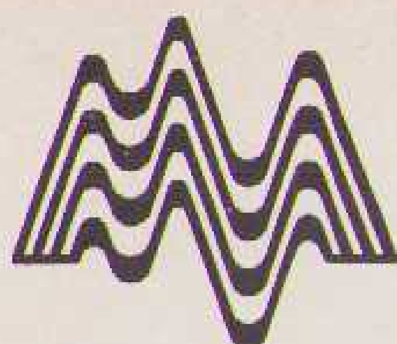


Spraakgestuurde afstandsbediening.

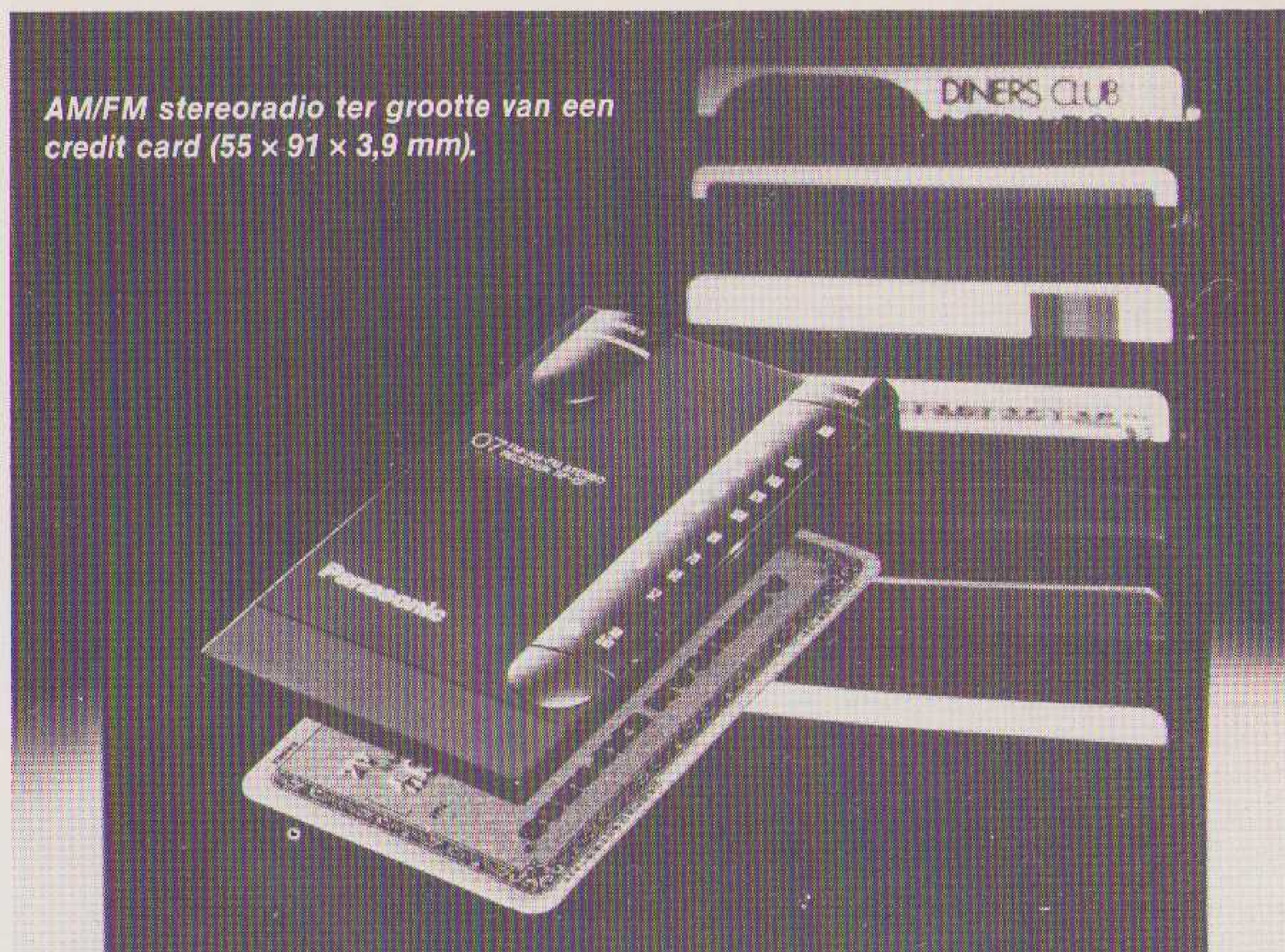
Een andere noviteit op audiogebied was de introductie van de *compact disc speler voor de auto.* Sommigen (o.a. Pioneer en Sony) waren al direct leverbaar, terwijl andere fabrikanten (zoals Philips en Panasonic) slechts een prototype toonden.



Van **KARAOKE** wil men ons doen geloven, dat het óók nieuw is! Deze uit Japan overgewaaide rage houdt in principe in dat men een bandje met alleen de muziek van een bepaald nummer afspeelt en daar dan zelf de tekst bij kan zingen. Hiervoor brengen verschillende fabrikanten speciale podiumboxen met ingebouwde dubbele cassetterecorder en versterker op de markt. Met de ene recorder wordt dan de muziek afgespeeld, ter-



wijl met de andere muziek plus zang wordt opgenomen. Nieuw is het idee zeker niet, maar hopelijk krijgt deze aardige vrijetijdsbesteding zo wat meer belangstelling.
Andere interessante dingen op audiogebied waren onder meer een *AM/FM stereoradio* met hoofdtelefoon van **Panasonic** ter grootte van een credit card (55 x 91 x 3,9 mm), een *ultra plat HiFi systeem* van **Technics** (6,5 cm dik), dat men inclusief bijpassende boxen (50 of 80 W) voor een dikke vier à vijfduizend gulden thuis aan de muur kan hangen.

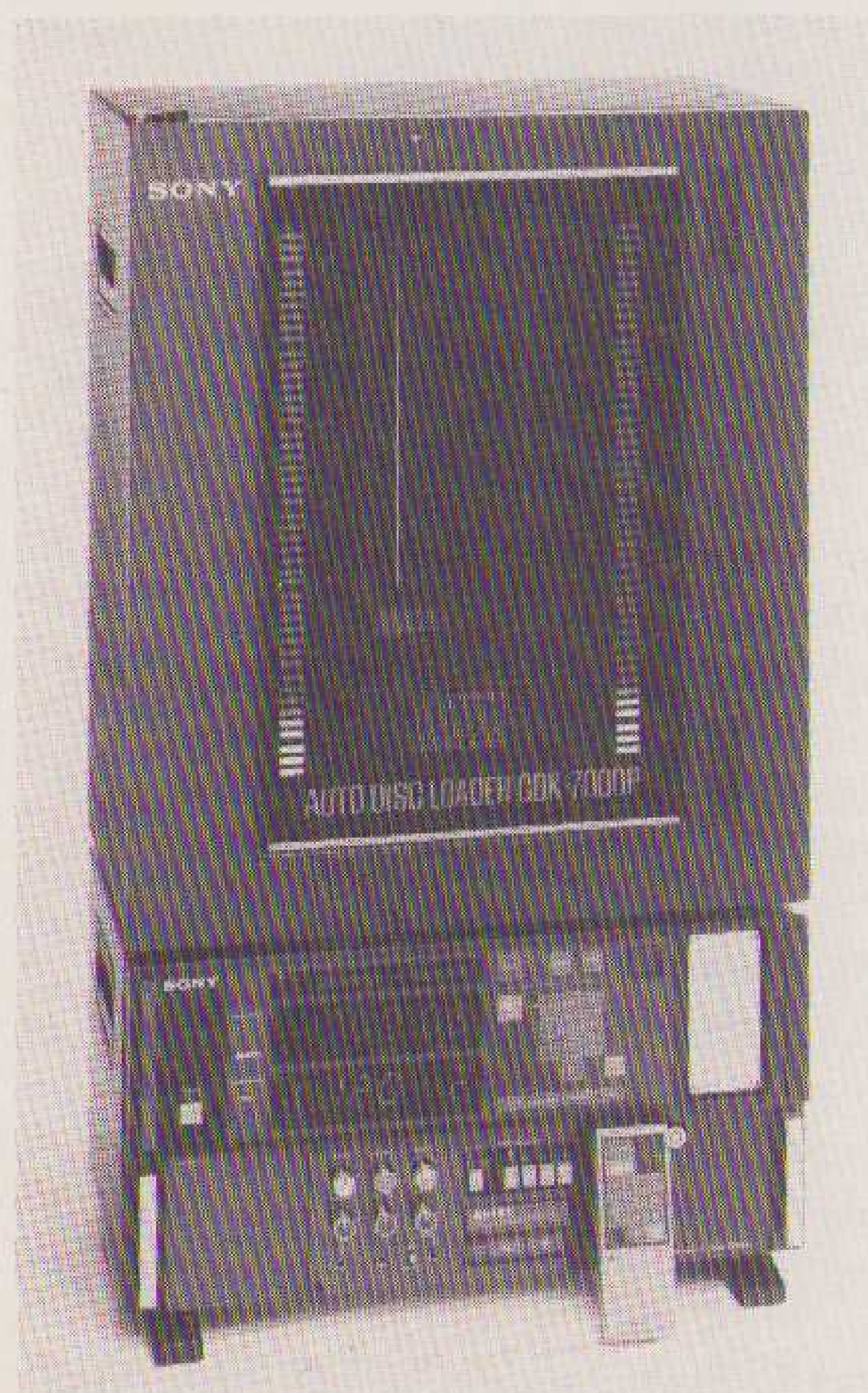


AM/FM stereoradio ter grootte van een credit card (55 x 91 x 3,9 mm).



Pioneer introduceerde het *centrale systeem* voor de auto HiFi installatie. Dit komt in wezen neer op een ultra compacte bediening door onder andere gebruik te maken van dubbelfunctietoetsen. **Mitsubishi** kwam met een HiFi systeem met een bijzondere cassetterecorder. Deze was voorzien van een lade voor zeven cassette's, die non-stop achter elkaar opgenomen of afgespeeld kunnen worden. **Sony** had nog iets aparts in de vorm van **een juke-box voor compact discs** (compact disc wisselaar) met een programmeerbare capaciteit van 120 discs en verder introduceerde zij nog een zeer kleine walkman. Tenslotte bracht **AEG-Telefunken** een speciale *satellietradio-ontvanger* op de markt en introduceerde zij het *open cassette systeem.* Dit zijn audiocassette's, waarbij de spoel met de tape eruit gehaald kan worden voor afzonderlijke opslag of verzending per post. De zin hiervan ontging ons overigens.



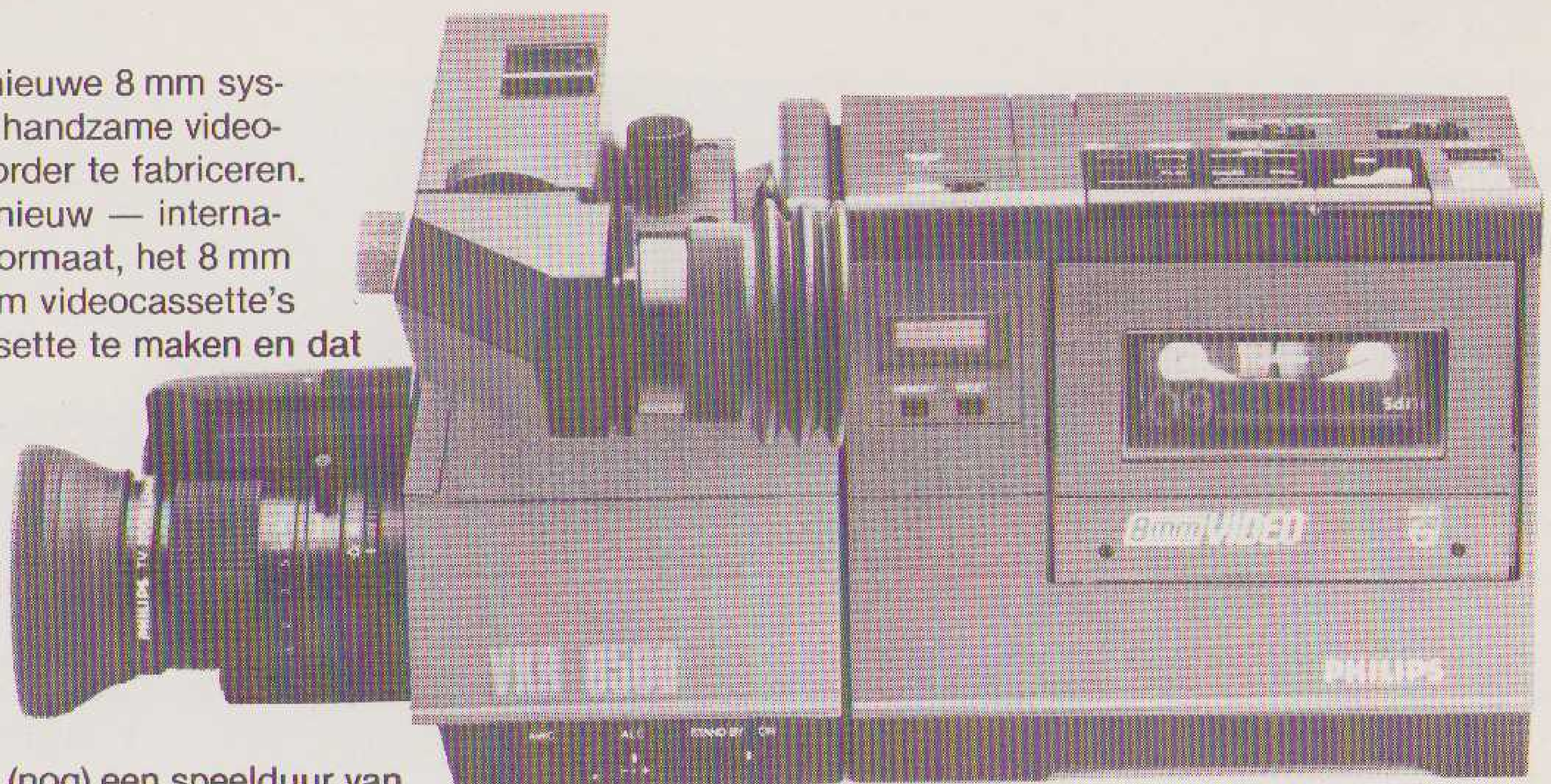


***Boven:** Pioneer introduceerde de CD-speler voor de auto en het centrale systeem voor de auto HiFi-installatie.*

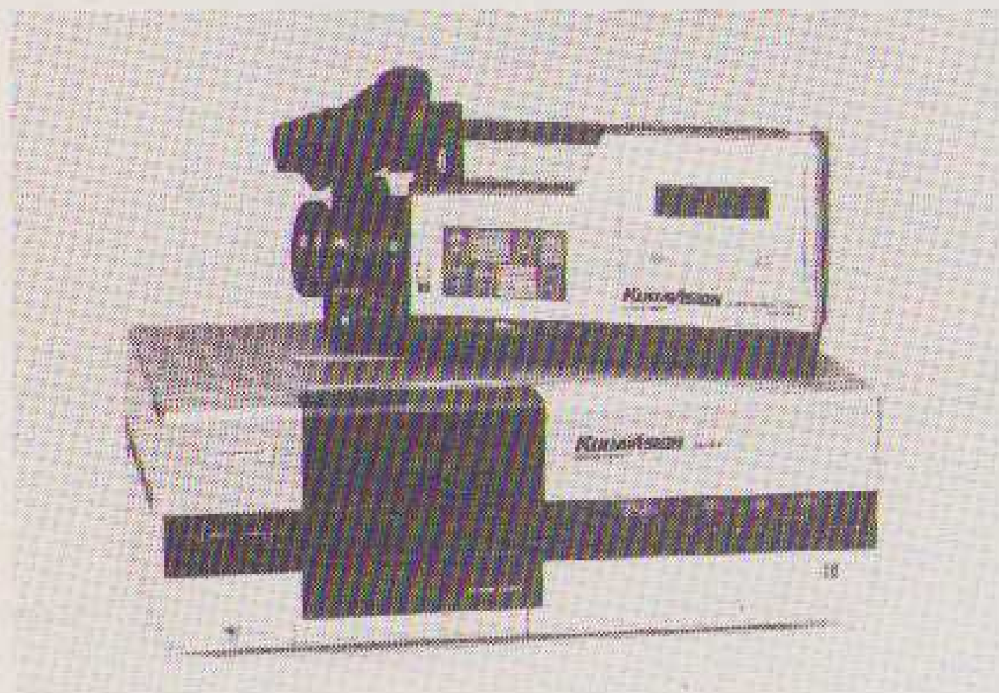
***Links:** de CD-wisselaar van Sony met een programmeerbare capaciteit van 120 discs.*

Video

Van het videofront was beduidend meer nieuws te melden. De grote sensatie was hier zonder enige twijfel de introductie van het *8 mm videosysteem* door **Kodak en Philips.** Terwijl Kodak al direct met een verkoopgereed product uitkwam, volstond men bij Philips met het tonen van een prototype, omdat men daar nog even de kat uit de (Kodak)



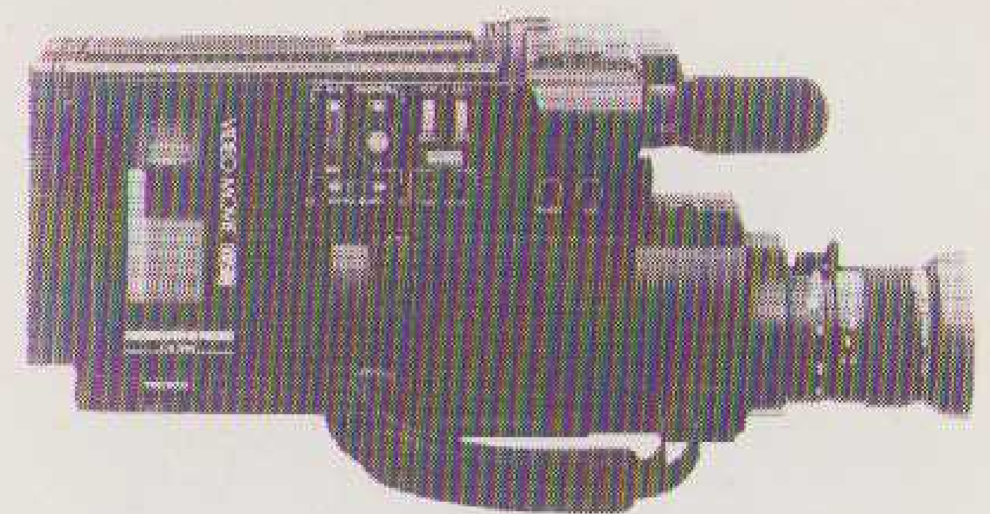
boom wil kijken. Dankzij dit nieuwe 8 mm systeem is het mogelijk om een handzame videocamera met ingebouwde recorder te fabriceren. Door de toepassing van een nieuw — internationaal overeengekomen — formaat, het 8 mm formaat, is het nu mogelijk om videocassette's ter grootte van een audiocassette te maken en dat is natuurlijk een grote doorbraak bij het verkleinen van de videorecorder. Vanwege de integratie van camera en recorder in één unit, zal dit systeem zeker in trek komen bij de videofilmers, voor wie dit systeem in eerste instantie is bedoeld. Momenteel heeft de cassette (nog) een speelduur van een uur en gaat de lading van de accu net zolang mee.





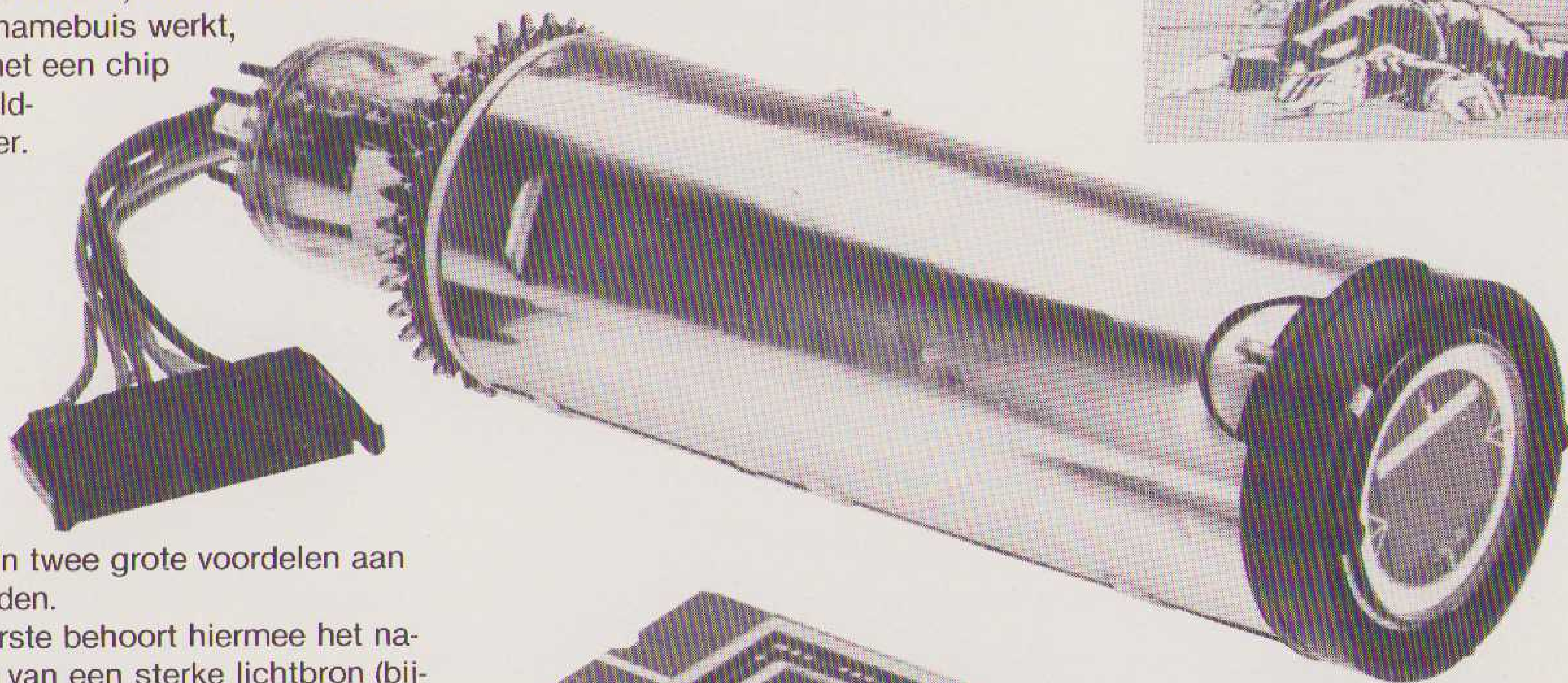
Het *Kodak systeem* bestaat uit een camera/recorder — *de Kodavision Camcorder* — van ca. *f* 4500,—, een tuner/timer, waarmee het mogelijk is ook TV-programma's op te nemen en allerlei kleinere accessoires. De complete set gaat ongeveer *f* 6000,— kosten en de cassette's komen op ongeveer *f* 25,— per stuk. Voor het afspelen van de gemaakte film op de televisie heeft men overigens alleen de *camcorder* nodig en uiteraard een verbindingssnoertje. Alhoewel het 8 mm systeem in eerste instantie is ontworpen als vervanger van de smalfilmcamera en de zogenaamde draagbare camera's met losse recorders, zal de echte opmars van dit systeem nog wel even op zich laten wachten tot de prijs wat is gezakt. Nu zegt men wel, dat we daar voorlopig nog niet op hoeven te rekenen, maar dat werd ook van de compact disc gezegd en die is nu toch reeds de helft goedkoper geworden.
Een andere manier van compact filmen met video wordt geïntroduceerd door **JVC,** die — als antwoord op Bètamovie van Sony — met de *videomovie* op de markt komt. Ook hier gaat het om een videocamera met geïntegreerde camera. Dit systeem maakt echter gebruik van een mini-cassette met een speelduur van 30 minuten, die via een adaptercassette in elke VHS-recorder kan worden afgespeeld. De cassette kan echter ook direct door de camera op de televisie worden afgespeeld. Dit systeem wordt naast JVC ook door **Nordmende en AEG-Telefunken** onder hun eigen naam op de markt gebracht. De prijs ligt rond de *f* 4000,—.

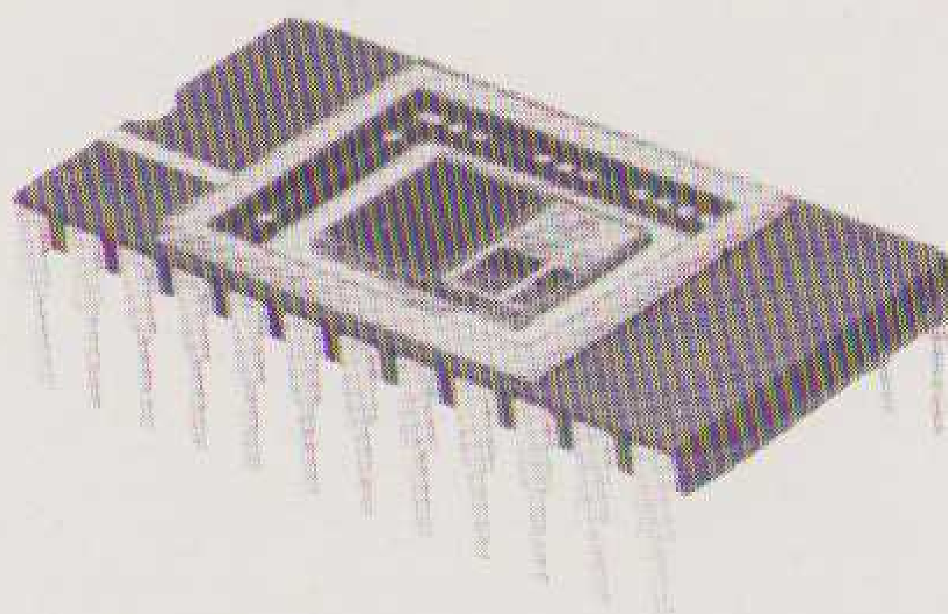




Voor de videofilmers brengt **JVC** ook nog een *tekstgenerator* op de markt, waarmee het mogelijk is om zelfs achteraf nog een rollende tekst door het beeld te mengen.
Panasonic probeert de videofilmers voor zich te winnen met 's werelds kleinste en lichtste portable VHS-videorecorder en lichtgewicht kleurenvideocamera. De *NV-180 recorder* weegt 2,3 kg (excl. accu) en komt op *f* 3100,—, terwijl de *WV-PA2 camera*

met een gewicht van 1,3 kg ca. *f* 3300,— moet gaan kosten.
Wordt een kosten-baten analyse gemaakt, dan hebben wij het vermoeden dat deze toch in het nadeel van de systemen met gescheiden camera en recorder zal uitvallen. De prijs van de complete set ligt (nog) in alle gevallen rond de *f* 6000,— en dat is bij de geïntegreerde systemen dan inclusief extra recorder of tuner. Verder zal de kwaliteit in de meeste gevallen ook wel goed zijn. In een dergelijke situatie is een geïntegreerd systeem voor de videofilmers het meest practisch. Neem bijvoorbeeld het Kodak-systeem: inclusief tuner/timer komt dat nu nog op zo'n *f* 6000,—, maar die prijs zakt echt wel. Het enige probleem is dat bij het opnemen van TV-programma's de band maar een uurtje lang is, maar ook dat zal wel langer worden. Het enige nadeel is dat het nog wel eens bijzonder lang zou kunnen gaan duren voordat er films op het 8 mm systeem verhuurd en verkocht zullen gaan worden. Volstaat men echter met alleen de camera van ca. *f* 4500,— en wordt daarnaast een "gewone" videorecorder gekocht, dan is men ook niet veel meer dan *f* 6000,— kwijt.
Philips had, afgezien van het 8 mm videosysteem, nog een aantal andere videonieuwtjes. Op de eerste plaats was dat het prototype van een *kleurenvideocamera*, die niet meer met een opnamebuis werkt, maar met een chip als beeldopnemer.





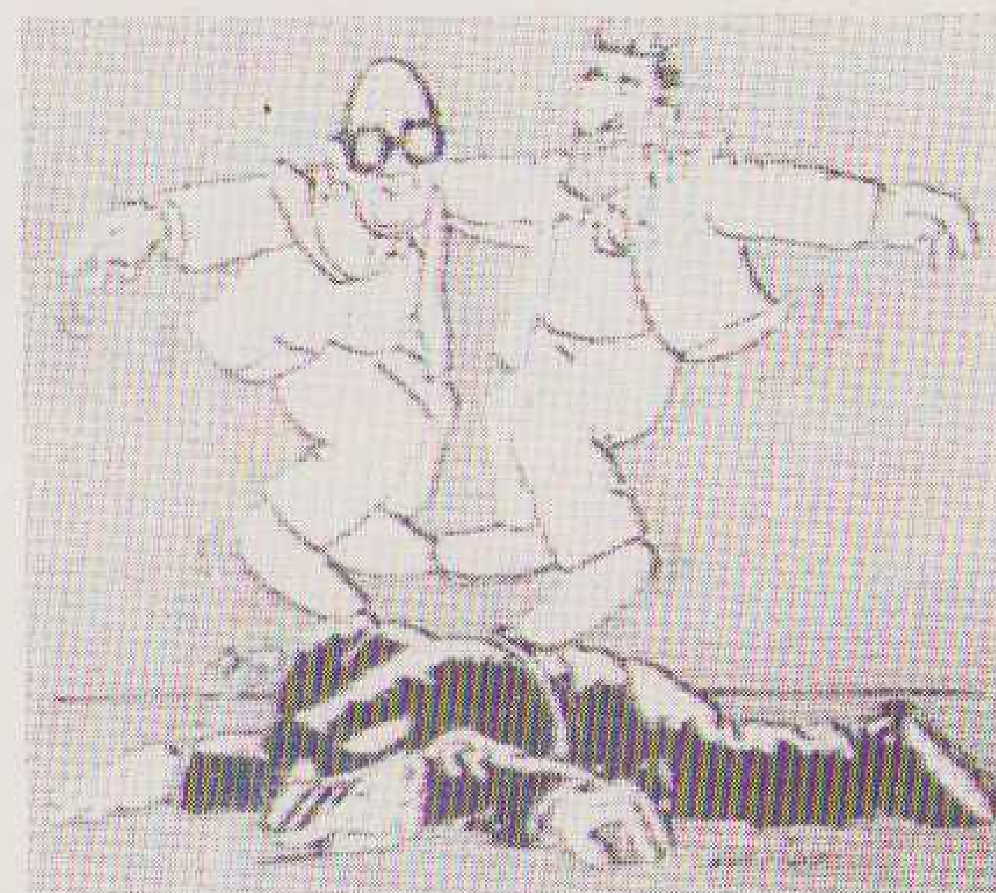
Hier zijn twee grote voordelen aan verbonden.
Ten eerste behoort hiermee het nalichten van een sterke lichtbron (bijvoorbeeld de straatverlichting bij nachtopnamen) tot het verleden en ten tweede is de camera voor schokken een stuk ongevoeliger geworden. Voor de toekomst kan dit bovendien nog het kleiner worden van de camera inhouden. Verder kondigde Philips (nog weer eens) het al enkele jaren geleden genomen besluit aan, om naast het V2000 systeem ook VHS-recorders op de Europese markt te brengen.
Een echte noviteit op het videogebeuren werd verzorgd door de firma **Topic Plus Video** uit Nijmegen, die — althans zo ziet het eruit — Nederland vol wil zetten met videofilmverhuurautomaten, die op iedere hoek van de straat geplaatst kunnen worden. Men moet voor het huren van een film een speciaal pasje met magneetstrook in de automaat steken, waarna men een keus kan maken uit ca. 100 films. De cassette wordt eveneens aan de automaat teruggegeven, maar is de cassette kapot of is het niet de juiste cassette, dan wordt deze beleefd geweigerd. Bij deze transacties komt geen geld te pas, dat gebeurt eens per maand via een bankoverschrijving.
Een andere noviteit was te zien bij de stand van **Videototaal,** die de *videoslot cassette* introduceerde.



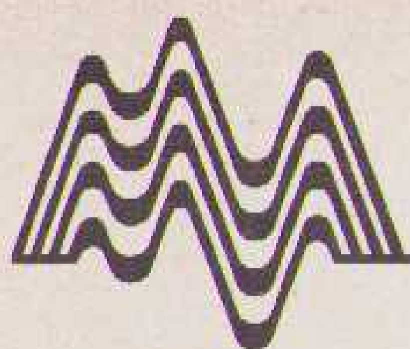
Deze cassette die wordt ingeslikt door de videorecorder, begint met een geluidssterkte van zo'n 98 dB te brullen, zodra iemand met het apparaat aan de wandel gaat. Zonder de bijbehorende sleutel (1000 mogelijkheden) is het niet mogelijk om de cassette uit de videorecorder te verwijderen of deze het zwijgen op te leggen.

Televisie

Op TV-gebied was er niet zo heel veel nieuws te zien.
Philips stelde een verbeterde uitvoering van de *Vidiwall* voor.
Dit is een scherm, opgebouwd uit meerdere TV's, die samen één beeld vormen. De vroegere versies hadden nog last van storende omlijstingen, doch dat probleem is nu door een nieuwe TV en een soort voorzetkap geheel opgelost.
Mitsubishi kwam heel aardig uit de hoek met een Z/W *TV-videoprinter,* waarmee het mogelijk is om op ieder gewenst moment een print-out te



maken van het TV-beeld. De afdruk is 10 × 8,5 cm groot en is opgebouwd uit 16 grijs-gradaties. Het oplossend vermogen is 280 × 234 punten. Helaas blijft het voor een adviesprijs van *f* 1365,— een leuk, maar duur

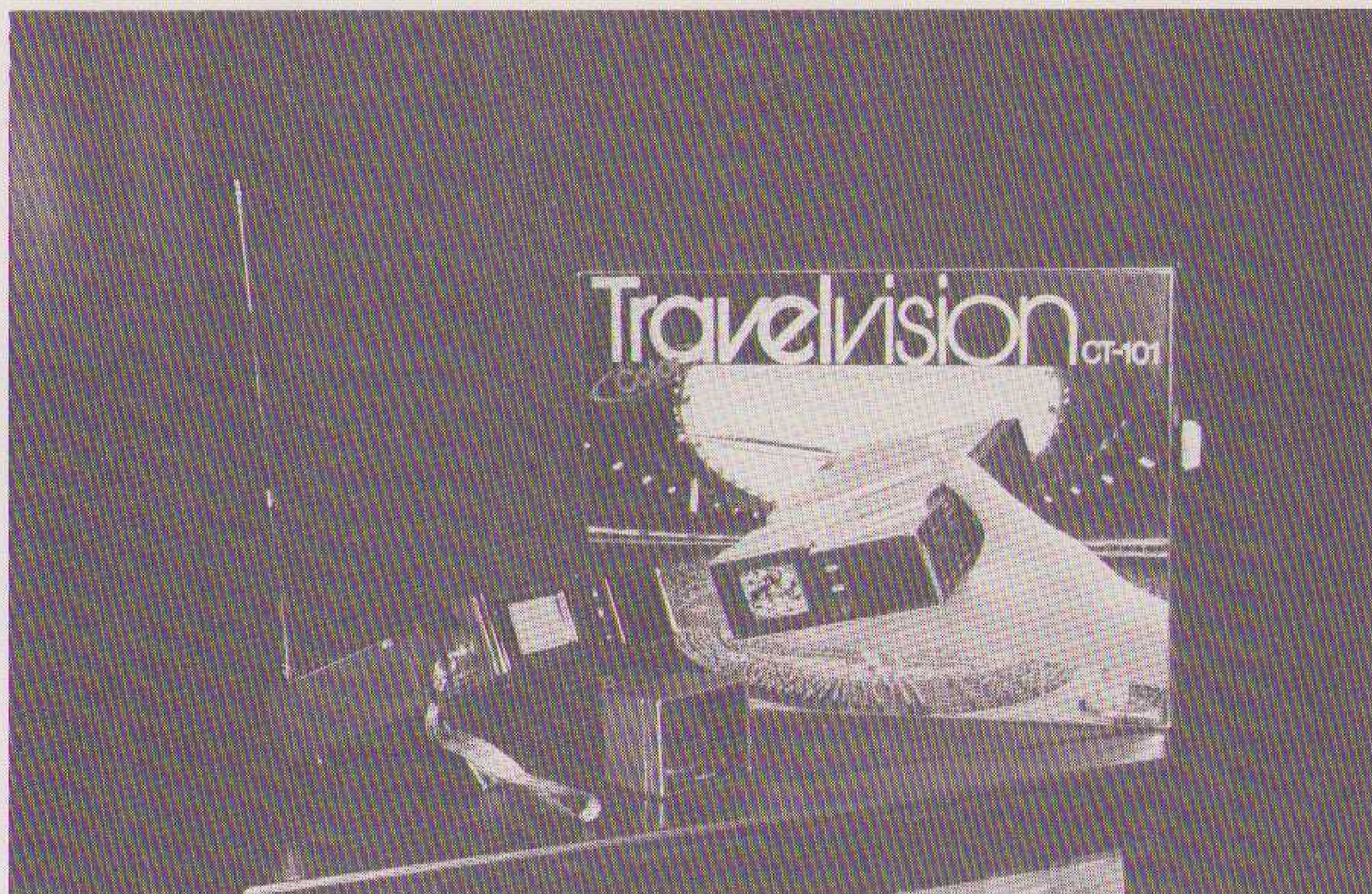


stukje speelgoed om eens naar te kijken en dan maar weer te vergeten. **Grundig** kwam ook nog met wat interessants. Inspelend op de huidige ontwikkelingen, die het mogelijk maken dat we over niet al te lange tijd de hele wereld kunnen ontvangen, brengt zij alvast een *multisystem kleurentelevisie* op de markt, waarmee niet alleen de Europese PAL-, maar ook de Amerikaanse NTSC- en de Franse en Oost-Europese SECAM-uitzendingen ontvangen kunnen worden. Als aardigheidje (met een goud omrand prijskaartje) introduceerde **Panasonic** 's werelds kleinste en lichtste portable kleurentelevisie met een beeldbuis van slechts 3½ cm, kleiner hoeft het voor ons eerlijk gezegd nu ook weer niet. Om het beeld acceptabel te maken, wordt dit TV-tje (110 × 38 × 180 mm) geleverd met een 1,3 × (opschuifbaar) vergrootglas.

Sony kwam uit met de *Watchman "Voyager"*, een Z/W TV-tje in ongeveer hetzelfde formaat, maar met een 5 cm beeldbuisje. Een extra bijzonderheid is de mogelijkheid om zowel PAL- als NTSC-uitzendingen te kunnen ontvangen. Verder kwam **Pioneer** nog met een geïntegreerd audio/-videosysteem, waar van alles op aangesloten kan worden en vroeg **Seleco** de aandacht voor een serie zeer fraaie computergestuurde TV's.



Bij al deze nieuwe ontwikkelingen hoort natuurlijk ook de zo omstreden *abonnee-TV* via de kabel met alles wat daarbij hoort. Die afdeling was op de Firato dan ook goed vertegenwoordigd. Als eerste begint **FILMNET** op Sinterklaasavond. Men wil van 's ochtends 07.00 tot 10.00 uur ontbijttelevisie gaan verzorgen en 's avonds van 17.00 tot 01.00 uur hoofdzakelijk films.
ATN (Abonnee Televisie Nederland) start iets later, namelijk in januari 1985. ATN begint 's middags om 15.30 uur met een speelfilm voor het hele gezin, vervolgens tekenfilms,



videoclips, een natuurfilm of sportreportage en daarna tot ca. 23.30 uur 3 speelfilms. Dat niet iedereen zo gelukkig is met de bekabeling van Nederland, blijkt uit de aanwezigheid van de vereniging **VEAK** (voorheen Antenne Vrij) uit Lelystad, die actie voert tegen de gemeentelijke antenneverboden als gevolg van de komst van de kabel.

Huiscomputers

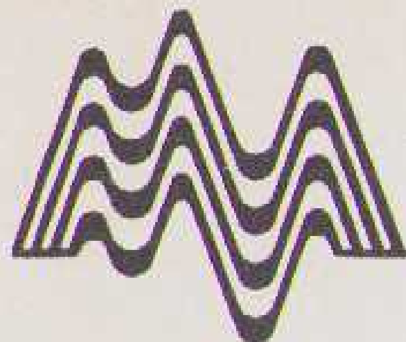
Een geheel nieuwe trend op de **Firato** was de homecomputer. De nieuwste ontwikkelingen op dit gebied waren dan ook uitgebreid tentoongesteld. Een van de interessante ontwikkelingen op dit gebied is de nieuwe *MSX-standaard,* volgens welke een groot aantal nieuwe huiscomputers zullen werken. Het idee van MSX is ongeveer te vergelijken met CP/M. Het probleem is tegenwoordig namelijk dat er zo ontzettend veel verschillende kleine huiscomputertjes op de markt komen en het haast ondoenlijk is om voor allemaal een uitgebreid softwarepakket te schrijven. Bovendien krijgt de consument zo bij aanschaf van een vrij onbekende computer toch de zekerheid dat er voldoende software voor te krijgen zal zijn, zelfs al gaat de fabrikant failliet. Enkele nieuwe computers, die met MSX werken zijn de *Hit-Bit* van **Sony,** *de CF2000* van **Panasonic,** *de AVT* van **AVT Electronics B.V.** en de *SVI 328* van **Spectravideo.**



In het bijzonder willen we nog de aandacht vragen voor de *Enterprise 64 en 128, de Amstrad CPC 464* en ook voor de *SVI 328*. Vooral de *Enterprise* is een computer, waar menig computerenthousiast al lang naar uit heeft gekeken. Met al z'n mogelijkheden komt deze computer vrij dicht in de buurt van de Apple en dat terwijl de Enterprise niet veel meer dan *f* 1000,— gaat kosten.

Ook de *Amstrad* en de *SVI 328* zijn computers, die in hun prijsklasse (ca. *f* 1000,—) niet door veel andere geëvenaard worden. Het ligt dan ook in de lijn der verwachtingen dat Commodore, die momenteel (nog) marktleider is, hier een hele zware dobber aan zal krijgen. Het voert te ver om in dit artikel deze computers uitvoerig te bespreken, maar dat houdt u nog van ons tegoed.
Atari wist ons tenslotte nog te melden dat zij er naar streeft om de marktleiding op het gebied van de homecomputers van Commodore over te nemen, maar dat zien we nog niet zo gauw gebeuren.
Bij computers hoort natuurlijk ook software en daar zit menige gebruiker wel eens om verlegen. Om aan die vraag tegemoet te komen, is de **Vieuwdata System Group** uit Noordwolde (Friesland) begonnen met de electronische *MICROTEL 600* krant, die iedere abonnee via Viditel op de computer kan laten verschijnen. Deze krant verschaft informatie over het hele computergebeuren, bevat cursussen en zelfs software, die al dan niet tegen (extra) betaling overgenomen kan worden. Daarnaast geven zij ook de (papieren) *Telesoftware-krant* uit. Deze ontwikkeling toont toch wel dat **Viditel** eindelijk volwassen wordt en voor de computergebruikers interessant begint te worden. Via *Telesoftware* levert de **PTT** ook software (iedere programmeur kan via de PTT zijn/haar programma's aan andere gebruikers verkopen). Verder bestaat er nog *Vidibus*, waarmee het mogelijk is om



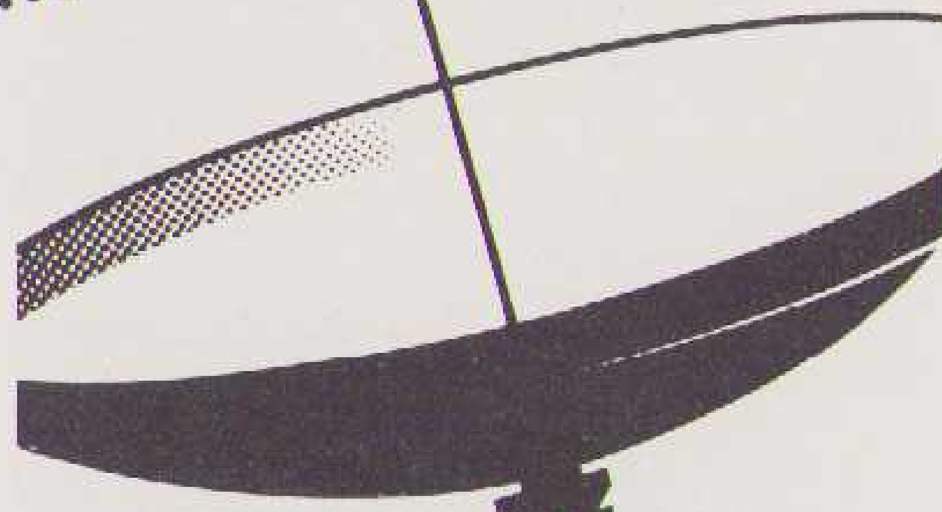


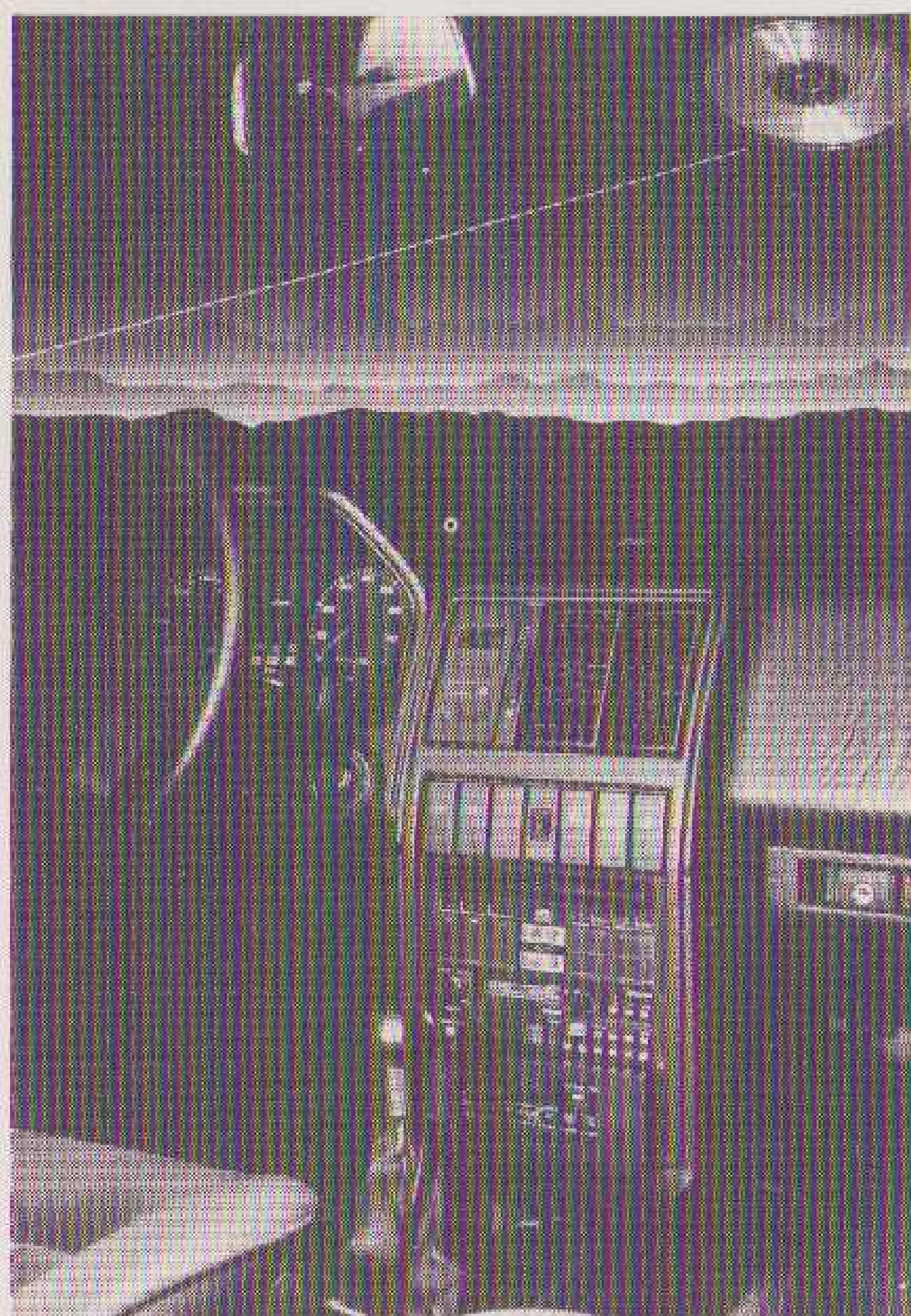
berichten door te sturen naar andere Viditel-abonnee's. De aansluiting op Viditel komt neer op *f* 10,— per maand (inclusief modem) aan abonnementsgeld plus de telefoonkosten. Omdat vooral dat laatste nogal een hindernis vormen voor aansluiting, werkt men eraan om een vast tarief per aansluiting te realiseren.

Het spreekt voor zich dat in deze nabeschouwing niet alles van de **Firato** aan bod kon komen, maar de belangrijkste punten hebben we eruit gelicht. De meningen over de **Firato** waren niet onverdeeld positief, maar we geloven dat ook deze **Firato** ons weer heel wat nieuws heeft laten zien, zij het dan niet allemaal op het *"traditionele **Firato**-gebied".*



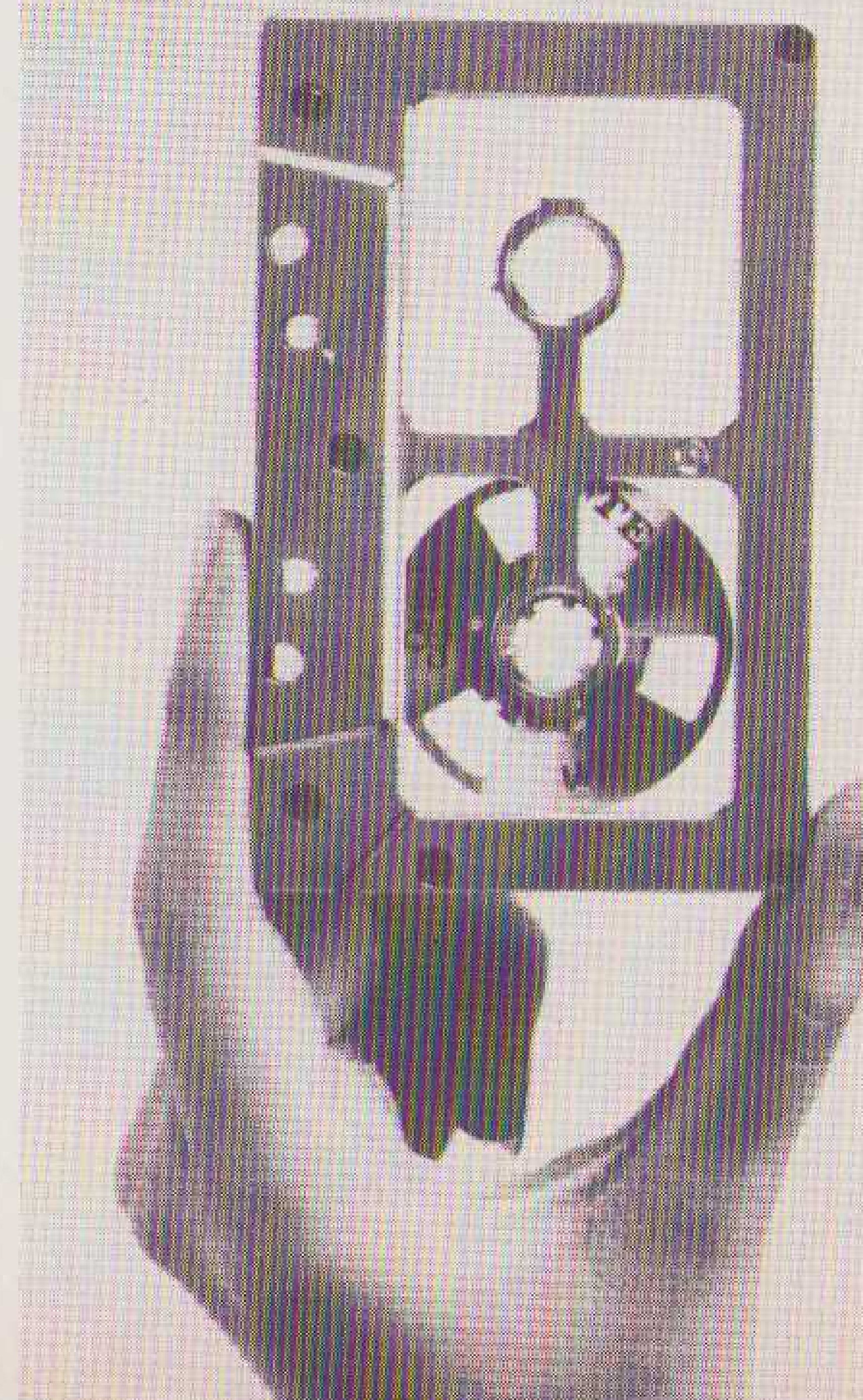
Boven: de L-70 stereo component system van Mitsubishi met volaut., programmeerbare tangentiale platenspeler en een cassettespeler voorzien van een lade voor 7 cassettes, die non-stop achtereenvolgend kunnen worden opgenomen en afgespeeld.







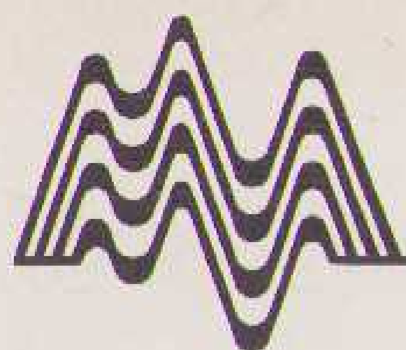




Linksboven: Philips auto CD-speler.

Linksonder: Karaoke ANK-100.

Rechts: het open cassette systeem van AEG-Telefunken, waarbij de spoel met de tape eruit gehaald kan worden.



Variosteker 5 V - 15 V

Een betrouwbare, traploos regelbare 'plug in' voeding



Deze, in een kast met geïntegreerde netstekker ondergebrachte voeding, levert een traploos regelbare uitgangsspanning van 5 V tot 15 V. De maximaal afneembare stroom zal bij 5 V rond de 400 mA liggen en lineair afnemen tot ca. 200 mA bij 15 V. Zo op het eerste gezicht lijkt dat misschien weinig, maar in de meeste gevallen, zoals bijvoorbeeld bij TTL- en CMOS-schakelingen, is dat toch ruim voldoende.

De meeste in de handel verkrijgbare stekker-voedingen hebben het grote nadeel dat ze een nauwelijks gestabiliseerde voeding bevatten. Op de voedingsspanning staat meestal nog een brom van 1 V_{tt} en zelfs nog hoger!
Voor de voeding van gevoelige electronische apparatuur is een goede stabilisering een absolute noodzaak. Dat was dan ook de doorslaggevende reden om met dit project(je) te beginnen. Naast de traploos regelbare uitgangsspanning heeft deze schakeling ook nog een hoog rendement en dus minder last van ongewenste kachel-effecten. Een bijkomend voordeel is dat de af te nemen stroomsterkte bij lagere voedingsspanning hoger wordt. TTL-schakelingen verbruiken immers meer stroom dan CMOS-schakelingen om maar iets te noemen.

De schakeling

De van de trafo afkomstige wisselspanning doorloopt uiteraard eerst een **gelijkrichter (D1 - D4),** waarna **condensator C1** voor de eerste afvlakking zorgt. Op de emitter van **transistor T1** staat nu een afgevlakte gelijkspanning, die afhankelijk van de belasting tussen de 18 V en 25 V wisselen kan. Het principe van deze schakeling berust op een contrôle van de uitgangsspanning en dat de schakeltransistor T1 afhankelijk van de ingestelde voedingsspanning en het opgenomen vermogen geheel vanuit de uitgang van de voeding gestuurd wordt. Als T1 spert, zal de in **spoel L1** opgeslagen energie vrijkomen en via **D5** afvloeien. Een spoel probeert namelijk altijd de doorlopende stroom, onafhankelijk van externe spanningen, constant te houden. Tijdens de schakelpauzes van T1 wisselt zodoende de polariteit van L1, waardoor D5 gaat geleiden en de stroomvloed door L1 gehandhaafd wordt. Omdat hierbij steile spanningsflanken kunnen optreden moet D5 een zeer snel schakelende diode zijn, die minimaal een stroom van 1A kan verwerken. Bij gebruik van een normale gelijkrichtdiode **((bijv. een 1N4001)** kan de voeding gebreken gaan vertonen. Om de werking van de schakeling beter te kunnen begrijpen zijn de belangrijkste onderdelen van IC1 in het schema aangegeven. De inverterende ingang **(−)** van de in IC1 geïntegreerde opamp (pen 4), vergelijkt de via de **spanningsdeler R11/-R12** teruggekoppelde uitgangsspanning met een op de niet inverterende ingang **(pen 5)** binnenkomende referentiespanning. Deze referentiespanning wordt in het IC opgewekt en via een instelbare spanningsdeler naar pen 5 gevoerd. **R2** dient in dit verband voor de opwekking van een kleine hysterese, die voor een betrouwbare en nauwkeurige werking moet zorgen. **R9** heeft een soortgelijke functie. De uitgang van de in het IC geïntegreerde opamp stuurt een stuurtor aan, die op zijn beurt via zijn **collector (pen 11)** T1 via de basis aanstuurt. De emitter van deze stuurtor **(pen 10)** ligt via R10 aan de uitgang van L1, waarmee een goed functioneren van T1 is gewaarborgd. Een andere in het IC geïntegreerde transistor dient voor de begrenzing van de stroom. Via de basis-emitter kring wordt de stroom middels een spanningsval over de **weerstanden R6 - 7** in de gaten gehouden. **R8 en C3** dienen in dit verband om storingen te onderdrukken. Storingen op de voedingslijn worden door **C2** onderdrukt, terwijl **C4** de uitgangsspanning nog eens extra 'ontrimpelt'.

De bouw

Met uitzondering van **potmeter R11** worden alle onderdelen — ook de trafo — op één print ondergebracht. Het plaatsen en solderen van de diverse onderdelen kan aan de hand van de onderdelenopstelling ***(figuur 2)*** gebeuren, waarbij eerst de passieve en dan de actieve onderdelen gemonteerd dienen te worden. Als laatste wordt de trafo op de print gesoldeerd, omdat dit het meest practische is. Omdat spoelen nogal eens de aanleiding van problemen zijn, zullen we spoel L1 wat nader bespreken. L1 bestaat uit 2 schaalhelften met een buitendiameter van **18 mm** en een gezamenlijke hoogte van **11 mm.** Wij hebben hier gebruik gemaakt van de **VALVO P18/11** met een A_1-waarde van 250, waarbij de luchtspleet (bepalend voor de A_1-waarde) al in juiste afmeting aanwezig is. Het gebruik van andere spoelbehuizingen is uiteraard ook mogelijk, mits ze maar aan dezelfde specificaties voldoen. Op het bij de spoel

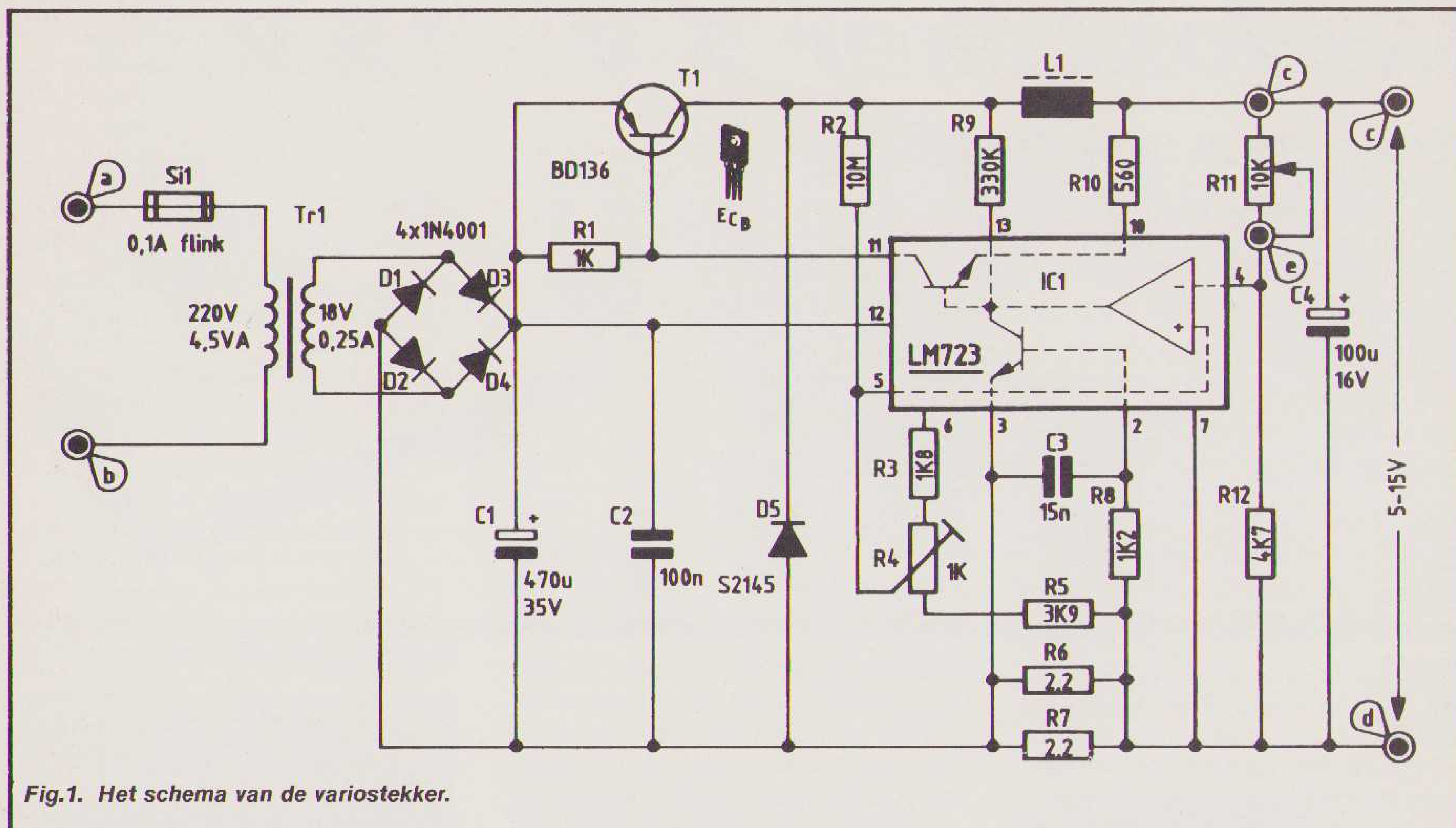


Fig.1. Het schema van de variostekker.

behorende wikkellichaam worden vervolgens 80 wikkelingen koperdraad met een doorsnede van **0,4 mm** aangebracht. Hiervoor is ongeveer **3½ meter** koperdraad nodig. Het is van groot belang dat de wikkelingen netjes naast en over elkaar komen te liggen en dat het draad niet kris-kras over het wikkellichaam woidt gewikkeld, anders passen de 80 wikkelingen er eenvoudig niet op. Nadat het koperdraad met een stukje plakband of en druppeltje kaarsvet is vastgezet kunnen beide schaalhelften over de spoel geplaatst worden, waarna het geheel met een **M2 × 20** schroef op de print wordt vastgezet. Bij veel schaalhelften is in verband met een in ons geval niet noodzakelijke afregelstift het binnengat met plastic vernauwd. Als hierdoor de schroef niet meer in het gat past kan dit plastic met een boortje of een kleine schroevendraaier worden verwijderd. Doe dit wel voorzichtig, omdat de schaal nogal gemakkelijk breekt. Ook bij het vastdraaien van de moer aan de koperzijde van de print, dient men er aan te denken dat de spoel in het midden een luchtspleet heeft en dus erg kwetsbaar is. Nadat de spoel op de print is gemonteerd, doch vóór het solderen van de aansluitingen, kan men eventueel nog de inductiviteit meten, indien daarvoor een meter voorhanden is. Het controleren van de spoel met een Ohm-meter kan uiteraard ook nooit kwaad. De potmeter, waarmee de uitgangsspanning wordt ingesteld, wordt op de bovenplaat van de kast geschroefd. Twee draadjes verbinden de potmeter dan met de print. Een van beide draadjes verbindt tevens de loper van de potmeter (middelste aansluiting) met een van de zij-aansluitingen. Mocht achteraf blijken dat de potmeter precies het tegenovergestelde effect heeft van wat de schaalverdeling doet vermoeden, moeten beide draadjes omgedraaid worden. Vanwege het hoge rendement van deze schakeling en de daarmee gepaard gaande geringe warmte ontwikkeling is zelfs koeling van schakeltransistor T1 niet nodig. Tenslotte worden de stekkeraansluitingen op de print gesoldeerd. Om veiligheidsredenen (bijv. draadbreuk) dient men die zo kort mogelijk te houden. Voor de uitvoer van de laagspanning kan zowel een 2-aderig snoer met een stekkertje als een aansluitbus op de kast gebruikt worden.

De afregeling

De uitgangsspanning is vrij eenvoudig in te stellen. Op de uitgang wordt een voltmeter aangesloten en potmeter **R11** wordt uiterst rechts gedraaid **(15 V).** Met de **trimmer R4** kan de uitgangsspanning vervolgens op 15,0 V afgeregeld worden. Wordt R11 vervolgens uiterst links gedraaid, dan moet de meter een spanning van **4,5 V-5 V** aangeven. Indien de spanning nog lager is, moet in serie met R12 een weerstand van **560R** geplaatst worden. Nadat nu de print in de kast is geplaatst en vastgeschroefd en na een laatste test, is het apparaat gereed voor gebruik.

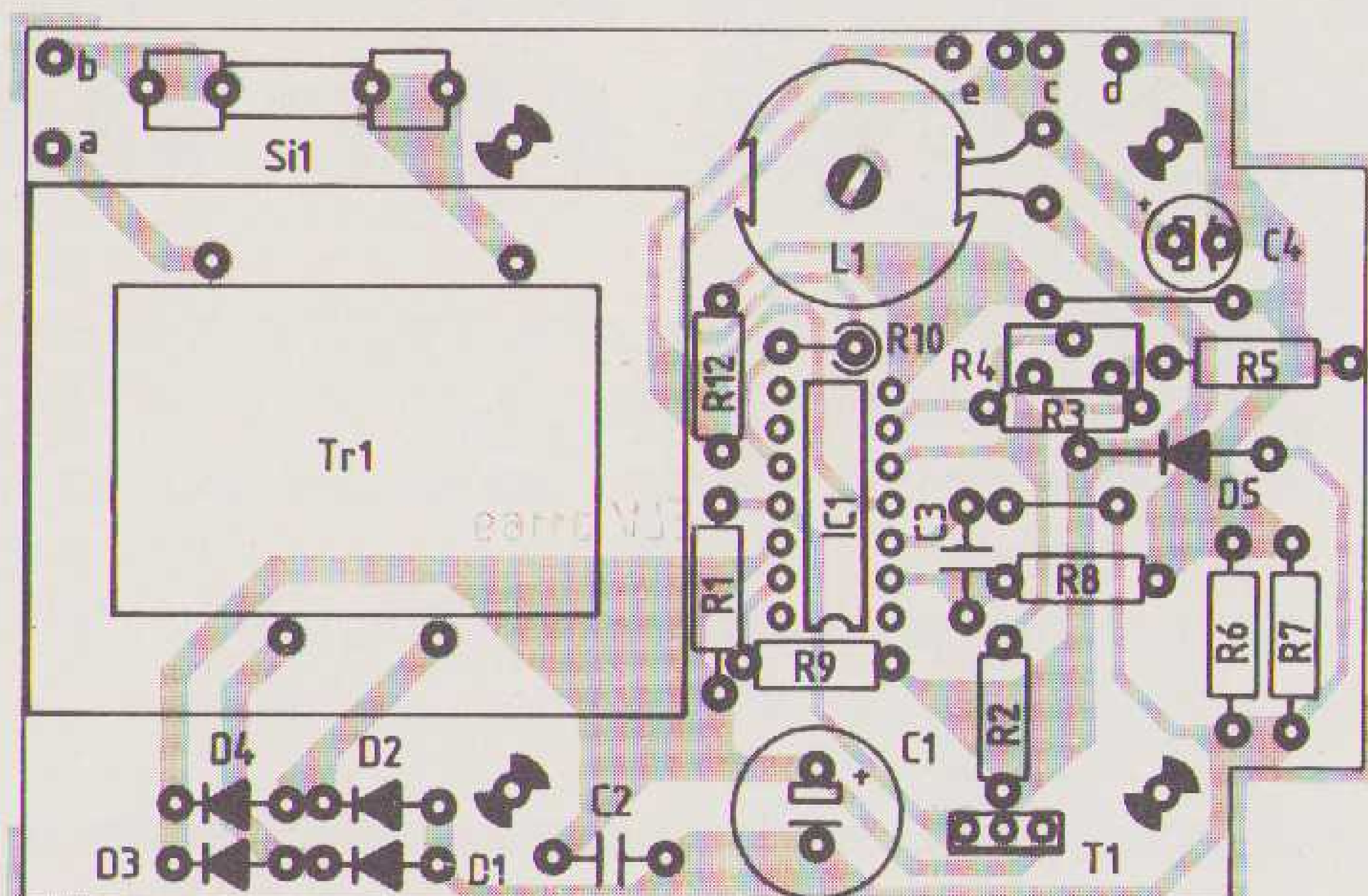


Fig.2. De onderdelenzijde van de print.

1000 gulden (BF 20.000) BONUS!

Zoals men reeds uit het voorwoord heeft kunnen vernemen, stelt NANTON PRESS voor het beste uitgewerkte project t.b.v. gehandicapten een bedrag van **ƒ 1000,—** ter beschikking. Bedenk iets en DOE MEE, doch u dient uw ontwerp vóór **28 maart 1985** in te sturen! Wie weet, zullen wij in het aprilnummer van Informatronica (1985) **UW NAAM** bekend maken.

ONDERDELENLIJST VARIOSTEKKER

Halfgeleiders.	
IC1	LM 723
T1	BD 136
D1 - D4	1N4001
D5	1 S 2145
Condensatoren.	
C1	470 μF/40 V
C2	100 nF
C3	15 nF
C4	100 μF/16 V
Weerstanden.	
R1	1 kOhm
R2	10 MOhm
R3	1,8 kOhm
R4	1 kOhm, trimmer, staand
R5	3,9 kOhm
R6, R7	2,2 Ohm
R8	1,2 kOhm
R9	330 kOhm
R10	560 Ohm
R11	10 kOhm, pot. lin., 6 mm as
R12	4,7 kOhm
Diversen.	
TR1	prim.: 220 V, 4,5 VA sec.: 18 V, 0,25 A
Si1	0,1 A
L1	Valvo P18/11, A_1, 250

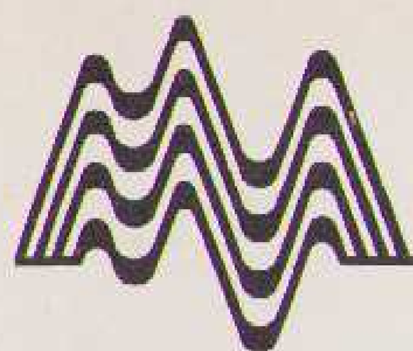
BIG BEN CLUB

Op zaterdag 14 october a.s. organiseert de BIG BEN CLUB haar tweede jaarlijkse 'Landelijke Dag'. Tijdens de Landelijke Dag zal van vele zijden getracht worden de bezoekers een indruk te geven van de vele facetten van de BBC- en Electron-computers. Dit zowel in standaard-uitvoeringen (de BBC-computer is zoals bekend een van de meest complete machines op de markt), als door middel van een groeiend aantal accessoires en uitbreidingsmogelijkheden. De jaarlijkse 'Landelijke Dag' (1984) van de BIG BEN CLUB, vereniging van gebruikers van de BBC- en Electron-computers is op zaterdag 13 october a.s. van 10.00 - 17.00 uur in de Technische School 'De Vechtstreek' te Breukelen. Toegang is ƒ 5,— (tot 12 jaar ƒ 2,50).
BIG BEN CLUB.
Voorzitter Jan Assies,
Zevenbergen. Telefoon 01680 - 26517.

MULTITECHNIC START ACTIVITEITEN VANUIT BILTHOVEN

Op 2 oktober a.s. vindt de officiële opening plaats van het kantoorgebouw *Multitechnic B.V.* te Bilthoven door de heer M. Eyskens, minister van Economische Zaken van België. De heer G.M.V. van Aardenne, de Nederlandse minister van Economische Zaken is tevens uitgenodigd.
De onderneming is geen onbekende op de Nederlandse markt. Het bedrijf vertegenwoordigt een aantal buitenlandse merken waaronder RAFI (signaallampen enz.) BIRCHER (programmaschakelaars), GETRONIK (radarbewegingsdetectie en toegangscontrôlesystemen), ULTRAKUST (draagbare en stationaire temperatuur- en vochtigheidsmeters), IREM (spanningsstabilisatoren) en WESTINGHOUSE (schakelmateriaal).
MULTITECHNICH B.V.
Bilthoven. Telefoon 030 - 787855.





De Sinclair QL en Einstein beiden ''made in the UK''

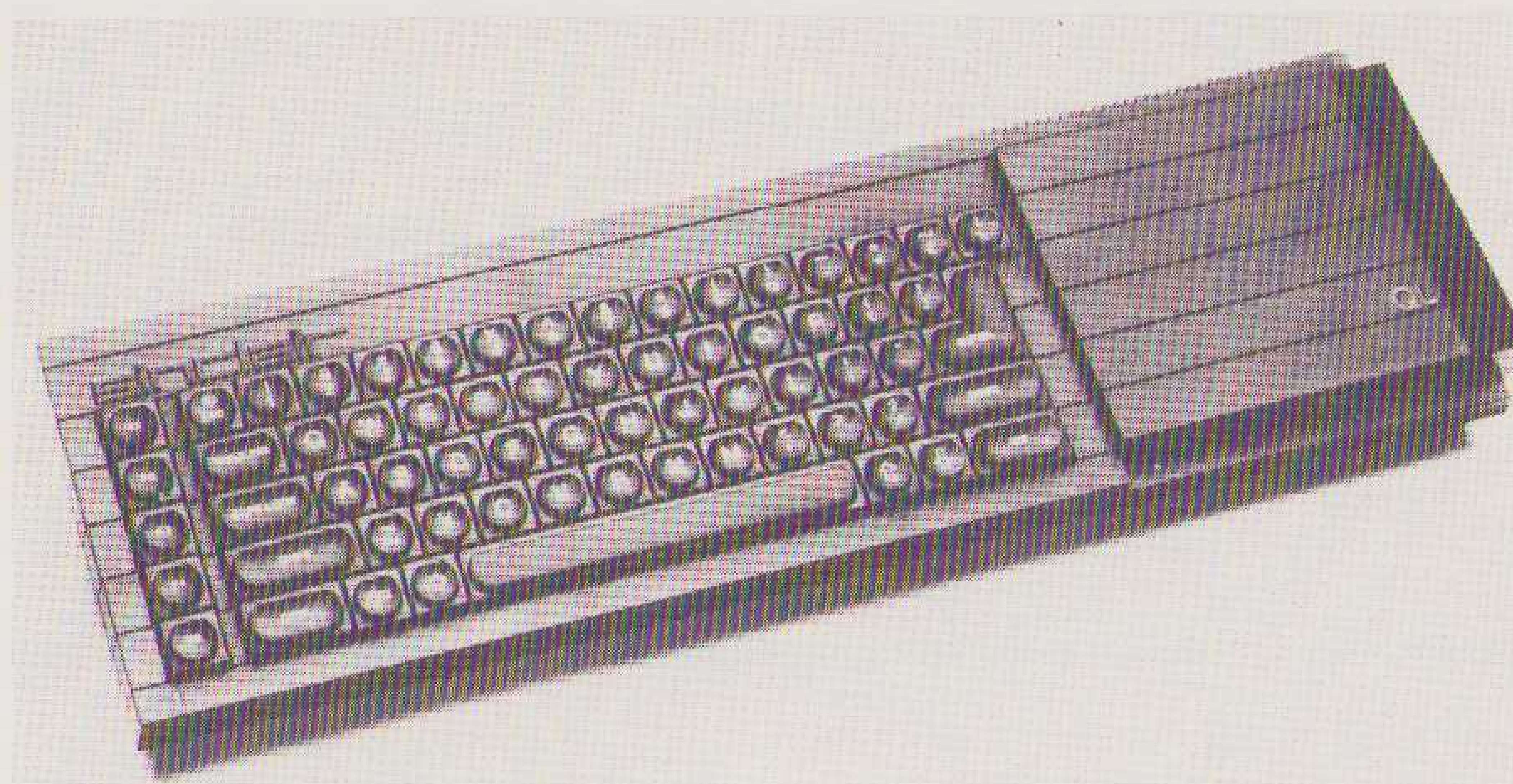
Alhoewel we de Sinclair QL hebben aangekondigd, willen we toch ***TWEE*** *computers —* ***made in Engeland*** *— aan u voorstellen. In de eerste plaats omdat de QL al een hele tijd geleden werd aangekondigd en nu dan toch eindelijk op de markt verschijnt, althans in Engeland. De andere,* ***Einstein,*** *is een nieuw ontwerp.*
'Einstein', niet eens zo gek bedacht, want het kenmerkende van de Einstein is dat deze een geweldig geheugen aan boord heeft, maar daar leest u verder in dit artikel meer over.
We bespreken eerst de veelbesproken QL.

De Sinclair QL

Zoals gezegd is de QL geen nieuwtje meer, hoewel het een nieuw apparaat op de markt is. Aangezien de andere goedkope Sinclair een 'verkoop-wondertje' is geworden, waarvan er inmiddels in de wereld tienduizenden over de toonbank zijn gegaan en. . . ja, ook per postorder zijn gekocht, mag men ook wel wat van dit nieuwe geesteskind van 'Sir Clive' verwachten. Nadat de eerste versie aan het publiek werd getoond en daar is Clive meestal heel snel mee, is er nogal wat aan het prototype veranderd. Maar laten we eerst eens kijken naar de specificaties, die de QL zo bijzonder maken:

- CPU: de 32 bits MC68008 van Motorola
- 128 Kb intern geheugen, uitbreidbaar tot 640 Kb
- 32 Kb ROM geheugen met Super BASIC
- Een eigen QDOS operating systeem
- Twee ingebouwde 100 Kb microcassetterecorders
- Vier geïntegreerde softwareprogramma's
- Aansluitbaar op een kleuren monitor
- Super BASIC als programmeertaal

De verwachte verkoopprijs ligt rond de **2500 gulden (BF 50.000) excl. BTW.** In vergelijking met de andere Sinclair computertjes dus vrij hoog en kennelijk bedoeld voor een heel andere markt. Dit QL-systeem is inmiddels door de pers al geroemd en bekritiseerd, omdat het noch het een noch het andere zou zijn. En dan wordt



met het een en het andere bedoeld een huiscomputer en een zakencomputer. Dat laatste, een zakencomputer, zou blijken uit de keuze van de microprocessor — de CPU — welke een 32-bits processor is. Ook de keuze van de meegeleverde software, een spreadsheet, een database, tekstverwerking en zaken-grafieken zouden juist een 'PC'-achtige computer doen verwachten.
Een ***'spreadsheet'*** is zoveel als een planbord, maar dan wel een hele grote, waarbij wijziging van één enkel getal het hele planbord doet wijzigen. Dat bij een 64-tal kolommen en zo'n 256 rijen als tegenwoordig bij een 'spreadsheet' gebruikelijk is, er heel wat geheugenruimte voor nodig is, blijkt dus wel uit de 128 Kb meegeleverde intern geheugen van de QL. Dat het hier gaat om een heel 'eigen' systeem blijkt dus duidelijk.
In de zakenwereld wordt tegenwoordig veelvuldig gebruik gemaakt van deze softwarepakketten. Er wordt zelfs nog meer geleverd dan deze standaard pakketten, waarbij vooral financiële softwarepakketten steeds meer door softwarehuizen 'op het bedrijf geschreven' worden. Dat de QL het in deze sector moeilijk gaat krijgen is een van de kritische punten die bij de introductie van de QL naar voren komen. Een typisch Engels product met mogelijk typische Engelse software, hetgeen nog typischer wordt omdat de QDOS operating systeem ook weer iets speciaals is en geen gestandaardiseerde OS, wat naar onze mening heel wat beter zou zijn geweest. Anders dan met de spelcomputers met de 8-bits CPU's het geval is, zal de jeugd nu niet direct klaar staan om duizenden en duizenden softwarepakketten te schrijven voor het bedrijfsleven en zeker niet voor deze 32-bit technologie. Ergo, er zullen maar weinig softwarehuizen voor bereid gevonden worden, want die zullen eerst de kat uit de boom kijken of deze QL ook wereldwijd een succes zal gaan worden. In Engeland met zijn tienduizenden Sinclair-fans en met de nationale gevoelens die daar zeker een woordje mee spelen, zullen er daar heel wat van deze computer verkocht gaan

worden. En toegegeven, het is al vaker naar voren gebracht dat die 'Sinclairs' toch net iets zus of zo zijn; doch verkocht woren ze.
Dat deze **Sinclair QL** voor de schone toekomst is gebouwd blijkt wel uit de extra's waar al rekening mee werd gehouden.
Uitbreidbaar geheugencapaciteit tot 640 Kb, hetgeen min-of-meer inherent is aan de 32-bitter. Volledige **netwerk mogelijkheden,** waarbij tot 64 Sinclair's QL en ZX-Spectrum computers met elkaar verbonden kunnen worden. Maar, het zij gezegd dat de ZX **niet** zonder meer met de QL kan communiceren. Op de QL kunnen zowel een Z/W als een kleuren TV en monitor worden aangesloten. Ook heeft het een RS-232 poort waarop een printer of plotter aangesloten kan worden. Zelfs is er een joystick aansluitbaar welke zowel voor de minder serieuze zaken als spelletjes, ook voor heel serieuze dingen als CAD toegepast kan worden. Naast de 68008 heeft de QL nog een belangrijke chip, **de Intel 8049** voor toetsenbordsturing en voor het opwekken van het geluid. Ook functioneert deze 8049 als een RS-232-C ontvanger. Zelfs een **Real-Time-Clock** is niet vergeten, hetgeen voor tal van toepassingen, zeker bij zakelijk gebruik, alhaast onmisbaar is. Datum en tijd worden dan automatisch bij de data gevoegd, zodat deze bij het uitprinten of dupliceren steeds worden vermeld. Voor fouten-analyse, testwerkzaamheden enz. is een dergelijke eigenschap van grote waarde. Dit alles bij een prijs van slechts zo'n 2500 gulden (BF 50.000) maak dit toch wel een heel bijzondere computer.

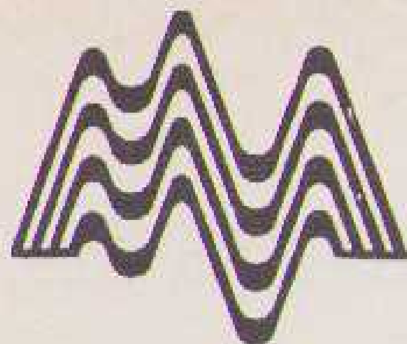
QDOS.
Vermeldenswaard is zeker dit aparte operating systeem, de QDOS, welke speciaal voor de Sinclair QL werd ontwikkeld. Daar is Clive juist zo goed in. Deze nieuwe QDOS is geheel op het lijf geschreven van de 68008-32 bits chip. De QDOS is een 'enkele gebruiker, meer taken, tijd ingedeeld systeem' ofwel in het Engels een 'single user, multi-tasking, time sliced system'. Hierbij wordt de ook weer speciale Sinclair Super BASIC als een instructietaal toegepast. Met multi-tasking wordt bedoeld dat men verschillende programma's gelijktijdig kan uitvoeren. Het resultaat wordt hierbij weergegeven in verschillende delen van het beeldscherm, ook wel vensters genoemd. Elk programma kan dan binnen zijn eigen venster worden bewogen 'gescrolled' en worden bewerkt. Dat een dergelijke eigenschap is toegepast zegt wel iets voor het bijzondere van deze nieuwe Sinclair, want dit ziet men nu nog maar sporadisch bij veel duurdere systemen, bijvoorbeeld bij de Macintosh van Apple, welke dan toch nog het drievoudige kost. Deze apparaten zijn echter niet zonder meer met elkaar te vergelijken! De Macintosh heeft een beeldscherm, de QL niet en zo zijn er nog wel een aantal belangrijke verschillen te noemen.



SUPER BASIC.
Hier komt het voordeel om de hoek kijken als men reeds thuis is in de Sinclair BASIC, bijvoorbeeld door gebruik van de ZX. Deze super BASIC is hierop een variant, waarbij extra instructies zijn toegevoegd om de mogelijkheden van de QL volledig te benutten. Strings en arrays gaan allemaal op de bekende wijze. De Super BASIC is procedure gestructureerd, uitbreidbaar en de uitvoeringssnelheid is onafhankelijk van de grootte van het programma.

QL TOESTENBORD.
Wij zijn van Sinclair nu niet bepaald professionele toetsenborden gewend. Daar werd door hem steeds op bezuinigd. Nu, met de komst van een zakencomputer is ook hier wat meer zorg aan besteed. Het is een 65-toetsen QWERTY toetsenbord met zowel links als rechts een shifttoets, 5 functietoetsen en 4 cursorbesturingstoetsen. Het zijn dezelfde vorm toetsen als van vele schrijfmachines, met een ronde inkeping voor een prettig aanvoelende aanslag. De letters zijn in de toetsen in kleur meegegoten, zodat deze niet door veelvuldig gebruik kunnen afslijten. Een hoorbare klik geeft aan dat contact wordt gemaakt. Het is een membraan-toetsenbord, hetgeen deze stofdicht maakt. Middels twee pootjes kan het bord iets schuiner worden gezet. Het toetsenbord is erg plat, waardoor snelle typisten dit als hinderlijk kunnen ervaren.

MICRO-CASSETTERECORDERS.
De twee micro-cassetterecorders vormen een vrij zwakke schakel in deze technisch zo geavanceerde computer. Waarom in vredesnaam dergelijke dingetjes werden ingebouwd, die bovendien bij veelvuldig en langdurig gebruik nogal eens aanleiding tot klachten geven, is een raadsel. Er is een cassette interface ingebouwd, zodat men niet op een afzonderlijke cassetterecorder kan opnemen. Men is dus geheel afhankelijk van deze ingebouwde micro 'drives'. (Kan vergissing geven met floppy-drives, hetgeen dit dus beslist **niet** zijn.)
De gebruikte microtapes bieden elk ruimte voor zo'n 100 Kb aan geheugenopslag. De gemiddelde toenaderingstijd (access speed) bedraagt ca. 3½ seconde. De laadtijd van een programma in RAM gaat met een snelheid van ca. 15 Kb per seconde.



Buiten deze twee ingebouwde microrecorders kunnen er tot 6 units worden aangesloten. De ZX-microdrives zijn hier echter niet voor geschikt. Ook zullen de QL-tapes speciaal bij Sinclair-dealers te worden aangeschaft, want het is geen standaard handelsproduct.

ROM-MODULES.
De QL heeft een insteekslot waarin de QL ROM-modulen gestoken kunnen worden. Ook hierbij geldt dat dit weer speciale QL ROM-modulen zijn en dat de ZX ROM's hierin niet passen. Het is de bedoeling dat in de toekomst meerdere ROM-modulen leverbaar zullen zijn.

MEEGELEVERDE SOFTWARE.
De Engelse firma Psion, die ook software voor de Spectrum en ZX heeft geschreven is tevens de maker van de vier genoemde softwarepakketten, database, spreadsheet, tekstverwerking en graphics, alle (nog) in het Engels. Er werd aangekondigd dat deze pakketten in 'multitasking', dus door elkaar en met elkaar, konden werken, maar dit schijn (nog) niet het geval te zijn. Deze programma's zijn erg groot, waardoor er van het interne geheugen van 128 Kb niet zo erg veel voor vrij gebruik overblijft.

CONCLUSIE.
De Sinclair QL is al met al een stuk zeer geavanceerde techniek voor om en nabij de 2500 gulden met heel veel mogelijkheden, maar met een aantal schoonheidsfouten, waardoor deze QL zeker niet met apparaten als de Macintosh vergeleken kan worden. Het is en blijft een apparaat voor een bepaalde groep. Een apparaat voor hen die niet zo nauw hoeven te kijken naar een heel mooi beeld, want dat heeft de QL bepaald niet en ook niet zo nauw hoeven te kijken met een grote bedrijfszekerheid, want ook dat heeft de QL niet. Men zal met de QDOS voorlopig een eenling op de markt blijven, tenzij dat het Sinclair zal lukken om met deze QL werkelijk een eigen standaard op de markt te zetten. Met de ZX en Spectrum had hij een heel ander publiek. Met de QL mikt Sinclair op het bedrijfsleven en daarbij geldt bedrijfszekerheid, uitbreidbaarheid en professionele software veel meer dan een lage prijs voor de computer. Een veelbesproken en veelbeschreven apparaat, dat ondanks alles goed verkocht zal worden vanwege zijn lage prijs.

De Einstein computer

EINSTEIN, ook een computer 'made in Engeland' en ook van een heel bijzonder caliber. Waarom wij deze nu zo naast de QL onder uw aandacht brengen? Wel, omdat deze in dezelfde prijsklasse ligt als de Sinclair QL en gezien wordt als een mogelijke candidaat voor de Engelse top-tien. Het apparaat is anders dan de 'gebruikelijke' computers in deze prijsklasse in zover dat het naast een

RAM-geheugen van 80 Kb en 8 Kb ROM een ingebouwde **FLOPPY 3 INCH** heeft, met een opslagcapaciteit van 500 Kb. Ook hier maar eerst weer de technische specificaties.

- Als microprocessor de Z80A met een klokfrequentie van 4 MHz.
- Ingebouwde ½ Mbyte 3" Compact Floppy Drive, MFM Double Density, Double Sided, 250 Kb ongeformatteerd per kant met 'flip-over'.
- 80 Kb RAM waarvan 16 K Video RAM
- MSX Hardware compatible
- Display resolutie 256 × 192 pixels, 24 regels × 40 tekens.
- Sprite Graphics (32 zelf te bepalen sprites), 16 kleuren. Alle tekens programmeerbaar, 160 voorgeprogrammeerde grafische tekens, YUV of RGB en UHF.
- Grote ingebouwde luidspreker voor geluids-effecten.
- Alle interfaces standaard ingebouwd, nl.: parallel, serieel, disc controller, 4 kanaals A/D converters - 40 µsec en met 8 bits resolutie. TV-kleuren modulator, universeel uitbreidings interface en een 8 bits I/O poort voor aansluiting van zaken als thermokoppels, rekstrookjes enz.

Een indrukwekkende rij specificaties dus, te meer als men bedenkt dat ook deze computer voor zo om en nabij de 2500 gulden (BF 50.000) wordt geleverd, inclusief al deze eigenschappen, waarvoor men bij vele apparaten extra moet betalen. Er zijn echter een aantal van deze fraaie eigenschappen die in de practijk mogelijk wat minder prettig uit zullen pakken en dan beginnen we direct al met de 3" floppy drive. Op zich heel fijn, maar hiervoor had men beter een 3½ inch kunnen nemen. Maar ja, wie wist op het moment van de ontwikkeling dat de 3½ inch van Sony zo'n succes zou worden, dankzij het feit dat Apple deze drives voor haar Macintosh en Lisa ging gebruiken. De 3" Hitach zal ook wel goed zijn, maar het zal althans voorlopig, niet zo algemeen bekend worden als de Sony schijfjes. Verder heeft de Einstein nog een eigenaardigheid; het heeft 40 karakters per regel, net als de Apple II en om hiervan 80 tekens te maken heeft men een uitbreidingskaart nodig, welke zo'n 250 gulden zal gaan kosten. Hoewel dit dan de minder prettige kant van Einstein is, de prettigste kant is toch wel dat het een CP/M compatible apparaat is, waarbij alle 5¼" 40 kolommen CP/M software vrij eenvoudig op de 3 inch Hitachi schijfjes is om te zetten, met daarbij het grote opslagruimtevoordeel. Het operating systeem wordt Crystal DOS genoemd, waarvan gezegd wordt dat het 'gebruiksvriendelijker' is dan de 'gewone' CP/M. Fouten als 'BDOS ERROR ON A' worden hierbij wat beter gespecificeerd en duidelijker aan de operator doorgegeven.
Het hele apparaat kan in feite direct werken met slechts twee kabels, een voor de netspanning en een voor de TV of monitor en dat is alles. Een 220 Volt geschakelde voeding is ingebouwd evenals vele extra's. Alle andere zaken kunnen er gewoon ingeprikt worden zonder verdere kosten voor allerlei interfaces. Het toetsenbord is robuust en voor professioneel gebruik en heeft 8 functietoetsen, waaraan specifieke functies voor een eigen bepaalde taak kan worden gegeven. Als programmeertaal heeft Einstein de krachtige CRYSTAL BASIC waarmee het zelf programmeren wordt vergemakkelijkt, zeker met daarbij de uitgebreide 300 blz. tellende BASIC Reference Manual. Ook is hiermee muziek te componeren en graphics in kleuren te maken.

VOOR WIE IS DE EINSTEIN BEDOELD?

In feite is deze Einstein een concurrent voor de Commodore 64. Het biedt veel meer voor een in vergelijking niet eens zo veel hogere prijs, zeker als men al de extra's bij elkaar optelt. Maar ja 2500 gulden of nog geen duizend zo maar uit het handje, daar is toch weer een andere markt voor die benaderd zal moeten worden. Einstein zelf, het apparaat dan, ziet er zeer fraai uit. Het heeft reeds de nodige bedrading en ruimte om er relatief goedkoop een tweede 3 inch floppy drive in te kunnen bouwen. Dat er CP/M op draait zal velen aanspreken. Het is een computer die voornamelijk voor scholen en educatie bedoeld was, als men er maar wat eerder mee gekomen was. Nu hebben in Engeland vooral de BBC-computer en ACORN naar deze plaats gedongen en ook zal de Commodore 64 een vaste plaats in deze markt niet gauw afstaan. Anders dan bij vele andere computers kan op de Einstein met een waar arsenaal aan talen worden gewerkt, waaronder FORTH, LOGO, PASCAL, CBASIC, FORTRAN en ASSEMBLY.

Nawoord

In Engeland zijn er zoveel computers op de markt dat je haast niet weet welke computer nu is aan te bevelen en welke minder. De DRAGON was er en de ELAN, later FLAN en nu ENTERPRISE geheten, de ORION en zo zijn er nog wel een paar te noemen als de zeer succesvolle BBC- en ACORN-computers. We hebben wel eens vaker gezegd dat Engeland de Europese bakermat is voor nieuwe computerontwikkelingen. Daar ook kwamen nieuwe ontwikkelingen vandaan als RADAR, PRESTEL, hier VIDITEL en de DOLBY. Nu komen er steeds meer nieuwe computerontwikkelingen vandaan in zulk een grote aantal, dat er gewoon geen dealers genoeg voor te vinden zijn om het te verkopen. Daaronder hebben al heel wat goede merken geleden, om met name een te noemen, de DRAGON. Einstein is in Engeland nog geen alom bekend merk, alhoewel er daar vooral in de vakliteratuur groots mee wordt geadverteerd. Wij verwachten dat, gezien de prijs/prestatie verhouding, de Einstein zeker een goede kans zal maken, ook op onze markt, als men er tenminste in slaagt met voldoende, bruikbare en serieuze software op de markt te komen. Ook al is de Einstein zeer geschikt voor spelletjes in kleur, geloven wij daar niet zo in voor een 2500 gulden (BF 50.000) apparaat.
Wij vernamen inmiddels dat er veel softwarepakketten voor leverbaar zijn tegen een zeer redelijke prijs en dat de Einstein weldra ook in ons land verkrijgbaar zal zijn.

De 'zuigmuis'

Het doolhof — en dus de kamer — aangeveegd (programma geschreven op de ACORN ATOM)

*De werkgroep **kunstmatige intelligentie** van computer- en programmeursclub **'Lelystad'** is eind 1983 begonnen aan een interessant project. De aspiraties gingen uit naar het maken van een computergestuurd apparaat. Om niet al te hoog te grijpen werd gekozen voor een eenvoudig huishoudelijk apparaat met slechts een afgebakende taak. Dit heeft geresulteerd in het maken van een kleine stofzuiger, **"de zuigmuis"**. Deze muis heeft slechts een beperkte "intelligentie", is eigenlijk heel dom, maar wordt bestuurd door een computer die wel over voldoende programmatuur en geheugen beschikt om de muis zijn taak naar behoren te kunnen laten volbrengen.*

De achterliggende gedachte is dat deze zogenaamde "huis"-computer tegelijkertijd ook andere huishoudelijke handelingen kan besturen, zoals het doen van de afwas of het tafeldekken door een robot. (Misschien is zelfs de zuigmuis hiertoe te bewegen. Red.)
Nu, zo'n negen maanden later, is het project zover gevorderd dat er een mobiel, weliswaar nog niet zuigend karretje gereed is dat draadloos zowel de "zuigmuis" simuleert, als de twee computerprogramma's die dit bewerkstelligen. Aangezien de interesse van de werkgroep zich voornamelijk heeft toegespitst op **het programmeren en de electronica,** is het project voor hen hierbij afgesloten. Een werkelijke realisatie ligt nu verder op het mechanische vlak.
Ter illustratie en verduidelijking van het gekozen project wordt in dit artikel een programma beschreven waarin een muis op het TV-scherm of monitor een doolhof zuigt. Dit programma is een vereenvoudiging en samenvoeging van twee programma's voor gebruik op een computer.

De totstandkoming

Om bovengenoemd resultaat te bereiken is door de leden van de werkgroep aan de volgende onderdelen gewerkt:
— *de programmatuur voor beide computers*
— *de communicatie tussen de huiscomputer en de zuigmuis*

door: de werkgroep van computer- en programmeursclub "Lelystad". Tel. 03200 - 49736

— *een simulatie-model*
— *het mechaniek van de muis.*

Vooral in de beginfase werd een **simulatie-model** gebruikt. De bewegingen van de zuigmuis konden daarmee zichtbaar worden gemaakt op een TV-scherm, waarop eerst een willekeurig doolhof was opgebouwd. De kamers die gezogen moeten worden zijn voor de muis immers een onbekende omgeving waarin hij zijn weg moet "weten" te vinden. De huiscomputer maakt door middel van opdrachten kenbaar welke weg de muis moet volgen.
In de simulatie-fase werden twee **Acorn Atoms** gebruikt. Later is een **KIM-microprocessorkit** met 1 K geheugenuitbreiding in de zuigmuis ingebouwd. Het programma hiervoor is geschreven in **machinetaal.** Bij het verdelen van de intelligentie is er van uitgegaan dat de muis bepaalde opdrachten zelfstandig moet kunnen uitvoeren. Deze zijn: *Doe stap* in richting en *geef informatie* over de directe omgeving en de *eigen conditie.*
De communicatie tussen de huiscomputer en de muis werd, in de simulatiefase, simpel verkregen door middel van het kruiselings doorverbinden van de cassette in- en outputs. Met de in COS aanwezige mogelijkheden kon nu data-overdracht plaatsvinden. Een nadeel van deze overdracht is wel dat als de ene computer zendt **(=PUT)**, de andere moet ontvangen **(=GET)**. Met enkele wachtlussen is dit ondervangen. In een latere versie, met de KIM als **muiscomputer** is dan ook gekozen voor de overdracht met UART's.
De muis bestaat uit een frame op twee wielen, aangedreven door **stappenmotoren** en een zwenkwieltje (het rolstoelprincipe). Hierdoor wordt een grote wendbaarheid verkregen. In de muis bevindt zich de KIM-computer, interfaces, een zender en ontvangertje en de accu's. Tevens beschikt de muis over een **kompasprogramma** dat precies zijn richting bijhoudt. Eventuele storingen worden door de muis doorgegeven aan de huiscomputer.

Het programma

Dit programma is geschreven in ***Atom Basic.*** Het is 4 Kbytes lang en vereist 2 Kbytes aan array's, die gelegen zijn in het video-geheugen. De structuur van het programma is zodanig dat de afzonderlijke programma's van de huiscomputer en de zuigmuis nog herkenbaar zijn. Het muisgedeelte noemen we voor het gemak **"de muis"**, het gedeelte van de huiscomputer **"het huis"**. De overdracht tussen beide programma's werkt met commando's van het huis naar de muis en omgekeerd met informatie van de muis naar het huis. Het is de taak van het huis om de zuigmuis de weg aan te wijzen in het doolhof en hem overal te laten komen. Daartoe geeft het huis stapopdrachten in een bepaalde richting aan de muis. lede-

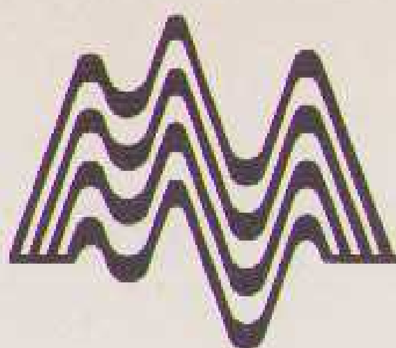
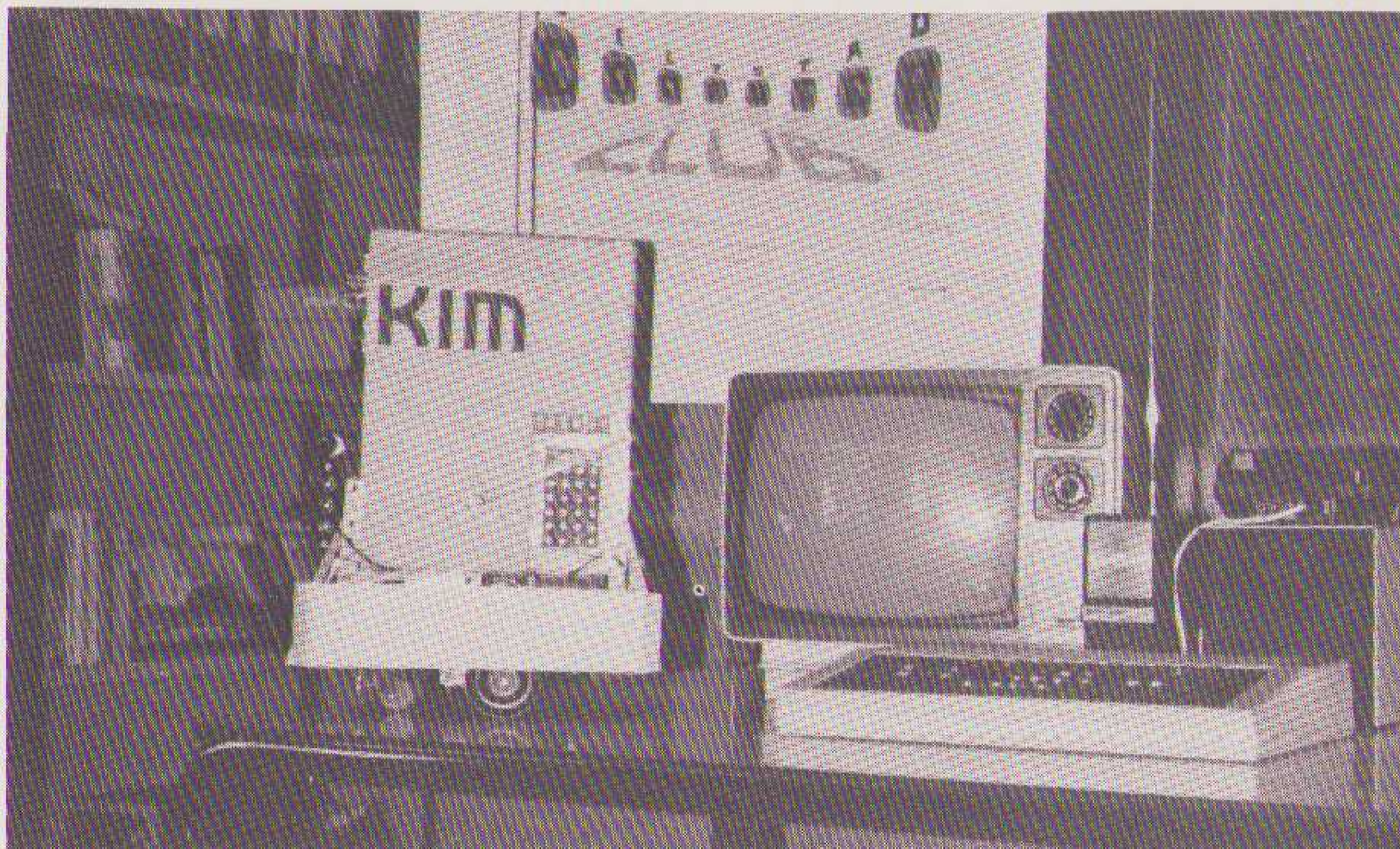


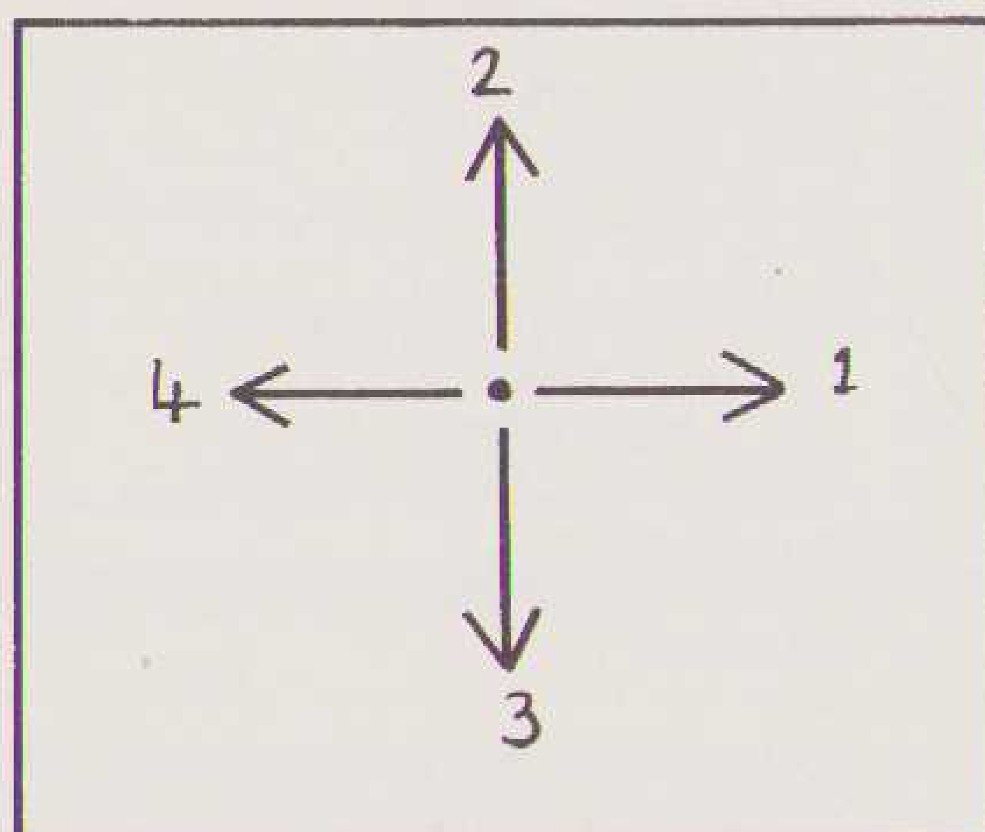
Foto rechts: 'De zuigmuis'.
Het chassis is gemaakt van Fisher-techniek en voor de aandrijving worden 4-fase unipolaire stappenmotoren van Philips (nr. 9904.112.06101) gebruikt. De motorsturing wordt verzorgd door het IC SAA-1027 eveneens van Philips.
De intelligentie van de zuigmuis bestaat uit een KIM-6502 microprocessorkit van Rockwell (de allereerste voorloper van de Commodore computers) met op zijn I/O-poorten interfaces voior de stappenmotor-IC's, voor de bumpermicro-schakelaars en voor de walki-talki.
Deze muis is in staat met een snelheid van ong. 3 km/uur overal in een kamer te komen. De trage stappenmotoren beperken de snelheid. De huiscomputer is een Acorn-Atom uitgebreid met een UART en een 'pieper' voor de walki-talki, tevens verzorgd de UART voor de omschakeling van zenden naar ontvangen. De KIM maakt wat dat betreft gebruik van zijn in de monitor aanwezige TTY-routines. De zuigmuis zoals gebouwd, is in wezen een 'Turtle' of een 'Robeti', echter met een eigen intelligentie; die dus zelfstandig opdrachten kan uitvoeren.



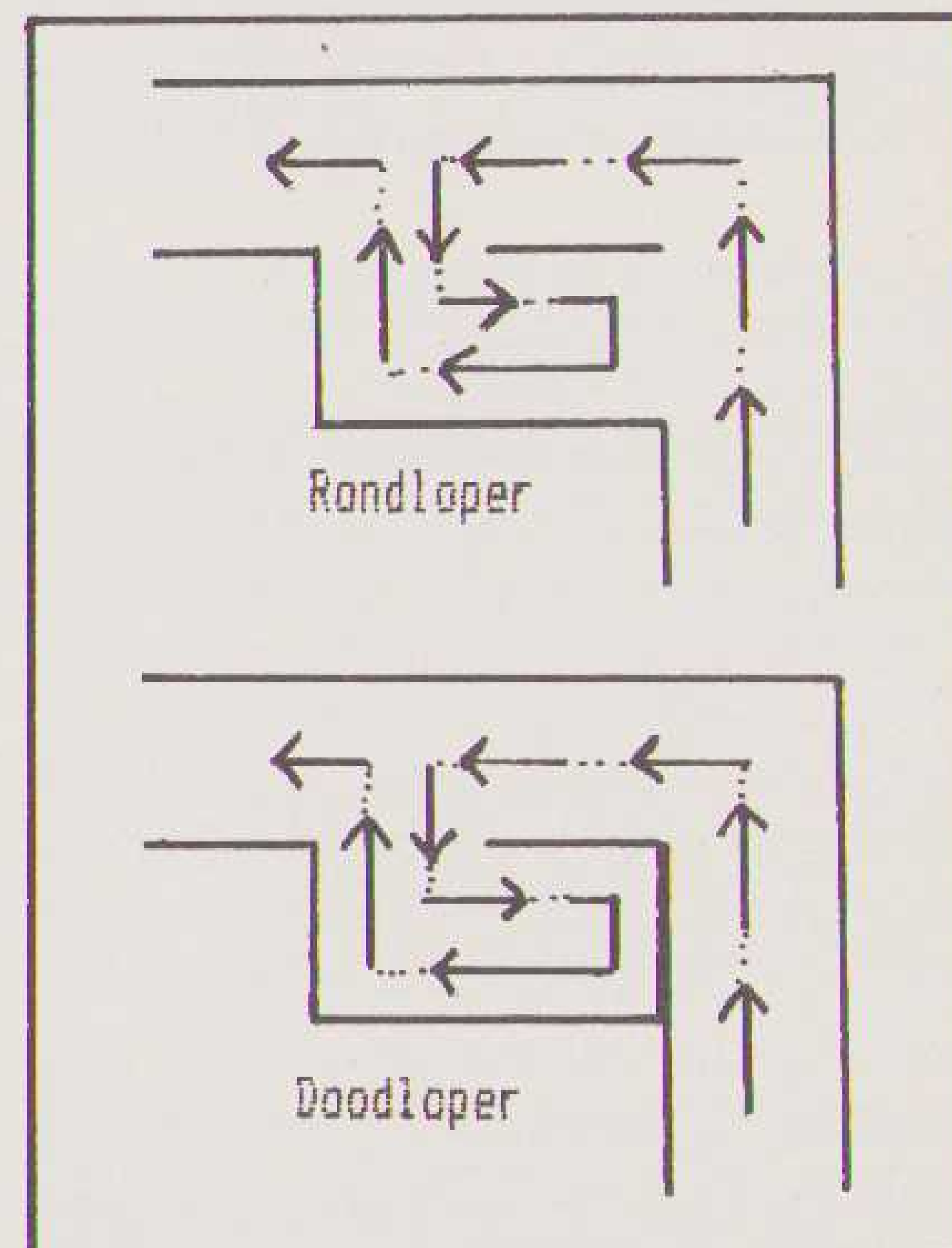
re stap voert deze opdracht uit en geeft daarna de waarde van het array-element van het nieuwe veld en zijn conditie in een statusbyte door aan het huis.

Om te beginnen wordt in de initialisering een **random doolhof** gegenereerd. Dit doolhof is opgebouwd als een raster waarin op de rasterlijnen al of geen wandjes staan. Ieder veld binnen dit raster wordt in array VV ingedeeld als functie van zijn X- en Y-coördinaten. Het array-element bestaat uit de aanwezigheid van wandjes met een binaire getalswaarde: 2 ^ 0, 2 ^ 1, 2 ^ 2 en 2 ^ 3 (^ = **tot de macht**). In 4 bits kunnen nu alle 16 mogelijkheden van een veld benoemd worden. Het wandje tussen twee naast elkaar liggende velden wordt zowel bij het ene als bij het andere veld aangerekend. Hierdoor wordt vermeden dat de muis bij het geven van informatie over de omgeving ook de aanwezigheid van wandjes in de aangrenzende velden moet nagaan. Hij kan nu volstaan met het geven van de waarde van het array-element van het veld waarin hij zich bevindt. In het algorithme om wegwijs te worden in het doolhof is met het volgende rekening gehouden:

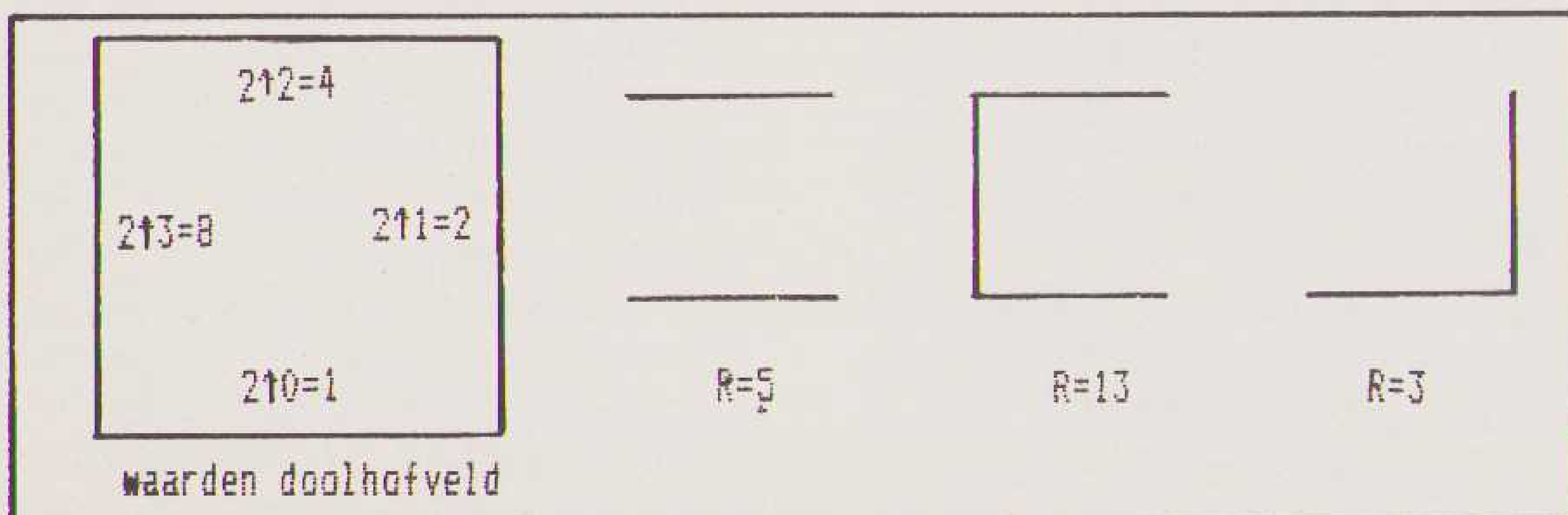
— om ergens doelbewust te komen, in dit geval overal in het doolhof, moet er een voorkeursrichting worden aangehouden.

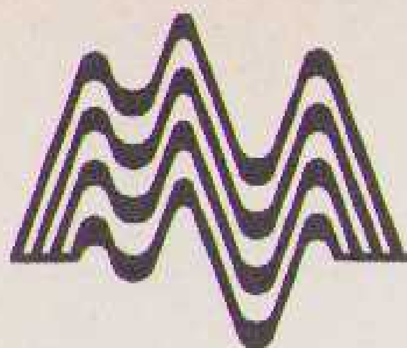


Bij het zuigen van het doolhof kunnen zich de volgende situaties voordoen: de muis komt op een plaats waar hij al eerder is geweest (deze situatie noemen we een rondloper) of de muis loopt dood (dit noemen we een doodloper). Beide situaties maken het noodzakelijk dat wordt bijgehouden waar de muis is geweest. Dit gebeurt in array BB met de waarden T (**T = afstand tot terminalpunt**): BB(x,y) = T. Als T = 200 dan is de muis nog niet eerder op dat veld geweest. Zowel bij een rondloper als bij een doodloper moet de muis ontsnappen door terug te stappen. De muis zal hierbij zover teruggaan tot hij een toegankelijk veld tegenkomt waar hij nog niet is geweest. Het



ontsnappen brengt een stapvolgorde met zich mee. Deze bestaat uit array CC met S elementen met daarin de betreffende coördinaten: CC(S) = x,y. In geval van een ontsnapping zal nu alleen S verlaagd hoeven te worden. De reden dat er twee array's zijn die de functie "teruglopen" hebben, komt omdat bij het terugkeren naar het terminalpunt veelal een andere route gevolgd moet worden dan bij een ontsnapping. De muis kan door middel van zijn conditie in een sta-





TABEL 1
DE GEBRUIKTE VARIABELEN

A	- status & omgeving
D	- grootte van doolhof/kamer
I	- momentele waarde aangrenzende BB(I)
J	- flagwaarde wel/geen ontsnappen
M & N	- plaats van de muis
Q	- teller
R	- richting + doolhofveldwaarde bij INIT
S	- ontsnapstap-teller
T	- terugstap-teller
U	- coördinaten waarde
V & W	- nieuwe veldcoördinaten
X & Y	- momentele veldcoördinaten
Z	- conditie

De een dimensionale array's worden aangegeven met een dubbele (dezelfde) hoofdletter. Alle gebruikte array's kunnen teruggebracht worden tot 1 byte waarden, die gepeek't en gepoke't worden, hetgeen minder geheugen kost.

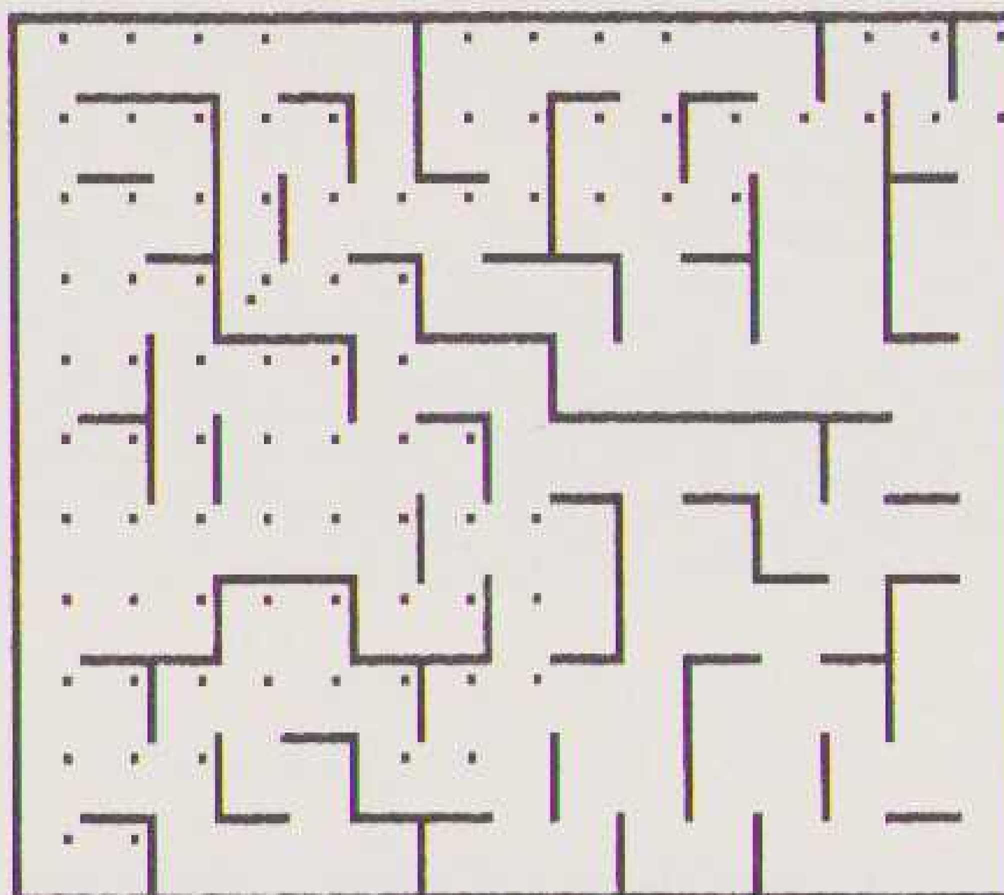
AA( ) =	doolhof volgens het huis
BB( ) =	terugloop stap-teller BB(U) = T
CC( ) =	ontsnap route CC(S) = U
DD( ) =	terugloop route DD(per stap) = U
VV( ) =	werkelijke doolhof

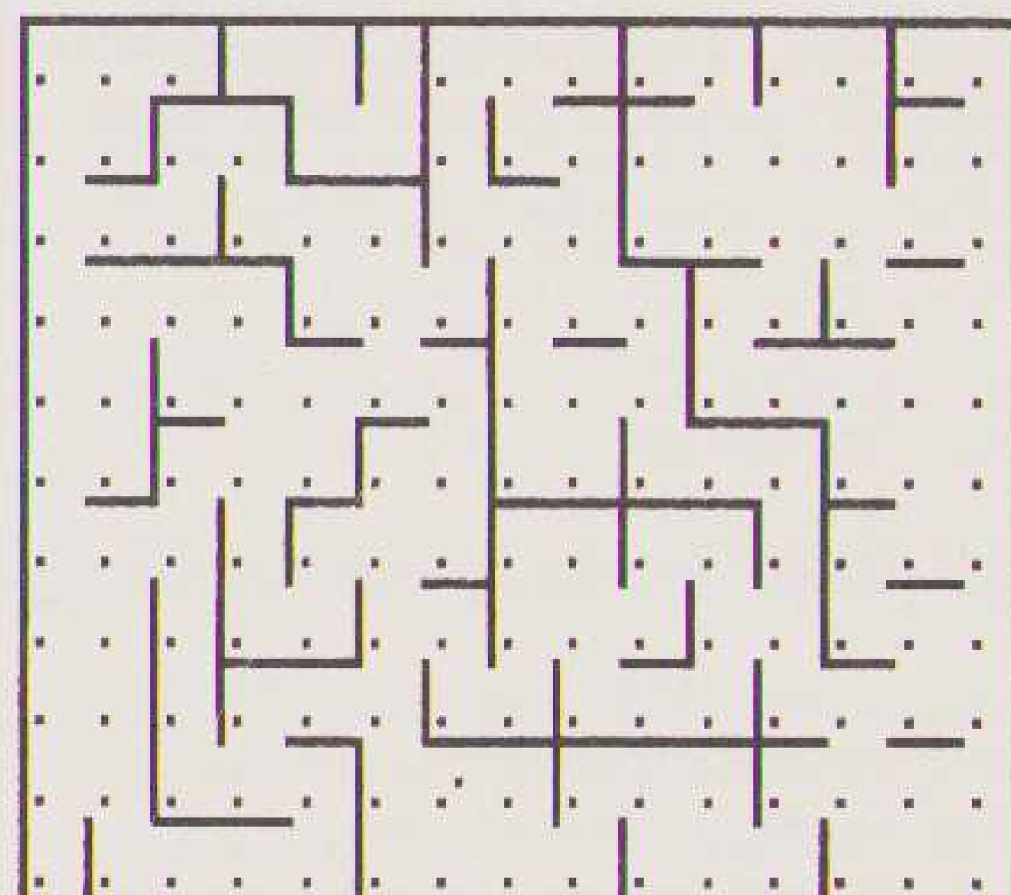
TABEL 2
GEBRUIKTE AANDUIDINGEN

De grafische resolutie van het scherm is **128 × 96** (= CLEAR 2).
MOVE en DRAW zijn absoluut.
PLOT 1 = DRAW line in white relative to last position.
PLOT 14 = Invert point at absolute position.
PLOT 15 = PLOT point in black at absolute position.
Het nulpunt van het coördinatenstelsel ligt **linksonder** op het scherm.

$10 e.d. zijn ASCII-controle karakters.
KEY A = scan keyboard + plaats waarde in variabele A.
% = modulo-functie d.w.z. dat wat overblijft na een integer-deling.
/ = integer deling.
& = logische AND-functie.
: = logische OR-functie.
; = scheidingsteken tussen de statements.

tusbyte kenbaar maken dat terugkeer naar het terminalpunt gewenst is. Dit kunt u s(t)imuleren door een toets in te drukken. In het doolhof neemt de muis dan de kortste weg terug naar het terminalpunt, wacht daar even en vervolgt zijn zuigopdracht. Om terug te kunnen keren naar het terminalpunt wordt in array BB de volgende truc toegepast. Bij iedere stap kijkt het huis of de muis in de aangrenzende velden is geweest. Heeft een van deze velden een lagere afstandswaarde naar het terminalpunt dan het veld waar hij is, dan wordt de afstandswaarde in array BB aangepast. Wanneer de muis overal is geweest zal zijn ontsnappingsroute de terugkeer naar het terminalpunt zijn. Dit is de aanwijzing dat de boel is aangeveegd.



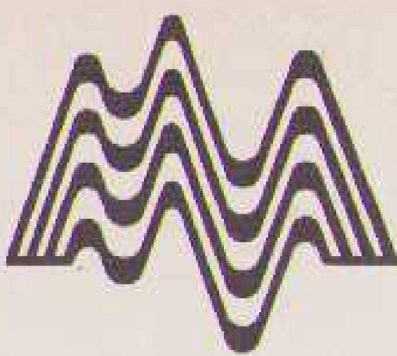


Programma "Het doolhof aangeveegd"

```
 10  REM HET DOOLHOF AANGEVEEGD

 20  REM VERSI : ACORN NIEUWS
 30  REM 14 JULI 1984
 35  REM coordinatie S.Verhoef;tel. 03200-49736
100 REM INIT
110  GOSUB 9100;REM INITIALISERING MUIS
120  GOSUB 9200;REM GENEREREN DOOLHOF
130  GOSUB 9500;REM UITPRINTEN DOOLHOF
140  GOSUB 9000;REM INITIALISERING HUIS
200 REM hoofdprogramma
210  GOSUB 3000;Z=A%16;A=A/16;REM VRAAG STATUS
215  AA(X+15*Y)=A
220  F=0
230  GOSUB 1000;REM BEPAAL RICHTING EN NIEUWE COORDINATEN
240  GOSUB 2000;REM MUIS DOET STAP IN RICHTING
242  IF F=1 THEN GOTO 300
245 REM UITPLOTTEN DOOLHOF VOLGENS HUIS
250  E=VV(V+15*W)
260  MOVE (8*V+4),(8*W+4) ;IF E&1 THEN PLOT 1,8,0
270  MOVE (8*V+4),(8*W+4) ;IF E&8 THEN PLOT 1,0,8
280  MOVE(8*V+12),(8*W+4) ;IF E&2 THEN PLOT 1,0,8
290  MOVE (8*V+4),(8*W+12);IF E&4 THEN PLOT 1,8,0
300 REM BIJHOUDEN ONTSNAP-COORDINATEN-ARRAY
310  IF F=0 THEN S=S+1;CC(S)=V+15*W
320  IF F=1 THEN S=S-1
400 REM BIJHOUDEN TERUGLOOP-STAPPEN-TELLER-ARRAY
410  GOSUB 3000;Z=A%16;A=A/16;REM VRAAG STATUS
430  T=T+1
440  U=V+15*W
450  IF A&8=0 THEN I=BB(U-1) ;IF I<T THEN T=I+1
460  IF A&4=0 THEN I=BB(U+15);IF I<T THEN T=I+1
470  IF A&1=0 THEN I=BB(U-15);IF I<T THEN T=I+1
480  IF A&2=0 THEN I=BB(U+1) ;IF I<T THEN T=I+1
490  BB(U)=T
500 REM BIJHOUDEN NIEUWE PLAATS
510  X=V;Y=W
520  AA(X+15*Y)=A
540 REM Z=KONDITIE
550  IF S=0 THEN RUN
580  IF Z=0 THEN GOTO 220;REM ZUIG VERDER
600 REM TERUGLOOP NAAR TERMINAL-PUNT
610  FOR Q=T-1 TO 0 STEP -1
620   U=X+15*Y;A=AA(U);DD(Q)=U
622   IF A&8=0 IF BB(U-1)=Q ;V=X-1;W=Y  ;R=8
624   IF A&4=0 IF BB(U+15)=Q;V=X  ;W=Y+1;R=4
626   IF A&1=0 IF BB(U-15)=Q;V=X  ;W=Y-1;R=1
628   IF A&2=0 IF BB(U+1)=Q ;V=X+1;W=Y  ;R=2
640   GOSUB 2000;REM "GA NAAR"
650   X=V;Y=W
660  NEXT
670 REM TERUG OP TERMINALPUNT
680  FOR Q=40 TO 10 STEP -1;BEEP Q,2;N.
700 REM EN WEER TERUG
710  FOR Q=1 TO T
720   U=DD(Q-1)
730   V=U%15;W=U/15
735   GOSUB 1400
740   GOSUB 2000;REM "GA NAAR"
750   X=V;Y=W
760  NEXT
770  A=AA(X+15*Y)
790 REM EN MAAR WEER VERDER ZUIGEN
799 GOTO 220

1000 REM BEPAAL RICHTING
         A=OMGEVING, X EN Y DE PLAATS COORDINATEN
1030  U=X+15*Y;R=0
1040  IF A&8=0 IF BB(U-1)=D ;V=X-1;W=Y  ;R=8
1050  IF A&4=0 IF BB(U+15)=D;V=X  ;W=Y+1;R=4
1060  IF A&1=0 IF BB(U-15)=D;V=X  ;W=Y-1;R=1
```




```
1070  IF A&2=0 IF BB(U+1)=D ;V=X+1;W=Y  ;R=2
1080  REM IN R DE VOORKEURSRICHTING
1090  IF R=0 THEN U=CC(S-1);V=U%15;W=U/15;GOSUB 1400;F=1
1099 RETURN

1400 REM MAAK RICHTING UIT NIEUWE COORDINATEN
1420  IF V<X THEN R=8
1430  IF V>X THEN R=2
1440  IF W<Y THEN R=1
1450  IF W>Y THEN R=4
1499 RETURN

2000 REM MUIS DOET STAP
2010  PLOT 15,(M*8+8),(N*8+8);REM HAAL MUIS VAN HET SCHERM
2020 REM BEPAAL COORDINATEN NIEUWE PLAATS
2030  IF R=1 THEN N=N-1
2040  IF R=2 THEN M=M+1
2050  IF R=4 THEN N=N+1
2060  IF R=8 THEN M=M-1
2080 REM ZET MUIS WEER OP HET SCHERM
2090  PLOT 14,(M*8+8),(N*8+8)
2100  PLOT 13,(M*8+6),(N*8+6)
2999 RETURN
3000 REM MUIS GEEFT STATUS
3010 REM KONDITIE = (BIT 0 T/M 3 )
3020  KEY A;IF A<>0 THEN A=1
3030 REM OMGEVING = (BIT 4 T/M 7 )
3090  A=VV(M+15*N)*16+A
3099 RETURN

9000 REM INITIALISERING HUIS
9005  D=200
9010 DIM AA(D),BB(D),CC(D),DD(D)
9020  S=0;T=0;X=0;Y=0;V=0;W=0
9030 REM SCHOONMAKEN BYTE-ARRAY'S
9040  FOR I=0 TO D;BB(I)=D;AA(I)=D;DD(I)=0;NEXT
9050  BB(X+15*Y)=0;CC(0)=0
9090 RETURN
9100 REM INITIALISERING MUIS
9110  K=0;L=0;M=0;N=0
9190 RETURN
```

```
9200 REM GENERERING DOOLHOF
9205 DIM VV(D)
9210  PRINT $12,$10,$10,$10,"IK BOUW DOOLHOF"$10,$10,$10,"EVEN GEDULD S.V.P."
9220  PRINT $10,$10
9230  FOR X=0 TO 14
9240   FOR Y=0 TO 10
9250    R=ABS(RND%15)
9260    IF X=0  THEN R=8
9270    IF X=14 THEN R=2
9280    IF Y=0  THEN R=R|1
9290    IF Y=10 THEN R=R|4
9300    IF X=13 THEN R=R&13
9310   REM NALOPEN AANGRENZENDE VELDEN
9320    IF X=0 THEN GOTO 9350
9330    IF VV((X-1)+Y*15)&2=0 THEN R=R&7
9340    IF VV((X-1)+Y*15)&2=2 THEN R=R|8
9350    IF Y=0 THEN GOTO 9400
9360    IF VV(X+15*(Y-1))&4=4 THEN R=R|1
9370    IF VV(X+15*(Y-1))&4=0 THEN R=R&14
9380    IF Y=10 THEN GOTO 9410
9390    IF X=14 THEN GOTO 9410
9400    IF R=15 OR R=14 OR R=13 OR R=7 OR R=11 THEN GOTO 9250
9410    IF R=15 AND X<14 THEN GOTO 9250
9420    VV(X+15*Y)=R
9430    VV(0)=11
9440   NEXT
9450   PRINT 14-X,$13
9460  NEXT
9490 RETURN

9500 REM UITPLOTTEN VAN DOOLHOF
9510  CLEAR 2
9520 FOR X=0 TO 14
9530  FOR Y=0 TO 10
9540   R=VV(X+15*Y)
9550   MOVE (8*X+4),(8*Y+4) ;IF R&1 THEN PLOT 1,8,0
9560   MOVE (8*X+4),(8*Y+4) ;IF R&8 THEN PLOT 1,0,8
9570   MOVE(8*X+12),(8*Y+4) ;IF R&2 THEN PLOT 1,0,8
9580   MOVE (8*X+4),(8*Y+12);IF R&4 THEN PLOT 1,8,0
9590  NEXT;NEXT
9599 RETURN
```

Vervolg programma doolhof aangeveegd.

Telecommunicatie

De Teletex 10

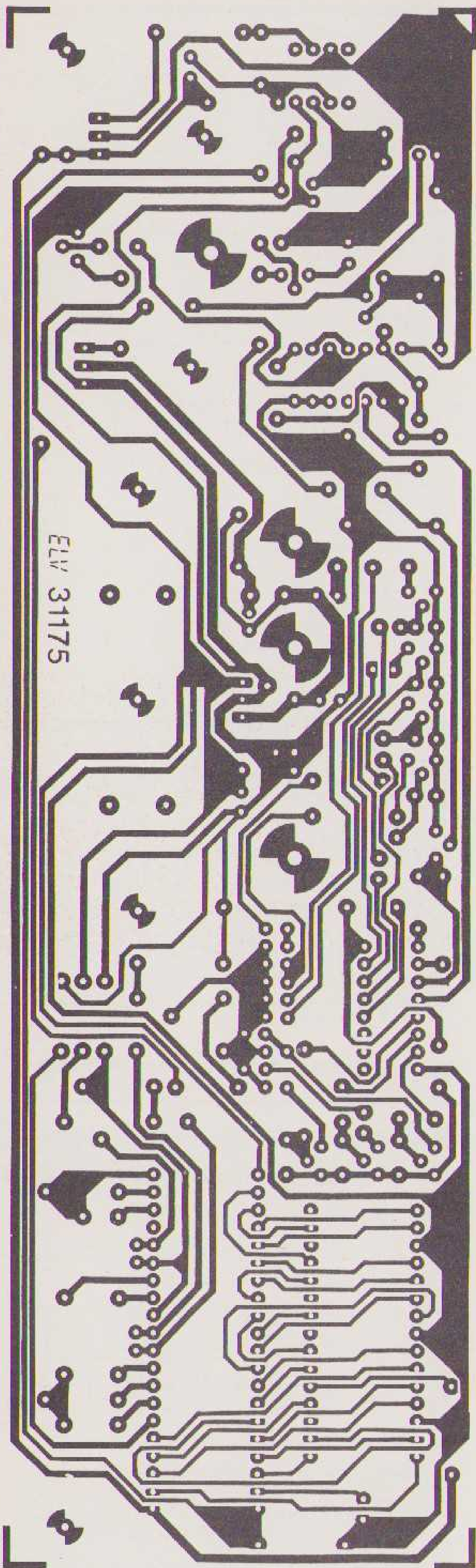
De PTT levert sinds kort een terminal — de Teletex 10 — voor het teletex-verkeer.Teletex is de internationaal overeengekomen naam voor een standaard waarmee behalve de specifieke teletexterminals, tevens de meest uiteenlopende kantoorapparatuur met elkaar kan communiceren. Voor Europa is 1984 het teletex-jaar. In Scandinavië, West-Duitsland en Oostenrijk is de dienst al operationeel. Belangrijke andere landen volgen later dit jaar. In Nederland is voorlopig alleen verkeer mogelijk tussen teletex-terminals onderling en met apparatuur die met het teletex-protocol is uitgerust, zonodig in de vorm van een black-box. Medio volgend jaar wordt de conversie teletex/telex mogelijk, waardoor de teletex-bezitter eveneens kan communiceren met de 1,5 miljoen telex-abonnees over de hele wereld. PTT heeft de zorg voor de infrastructuur, brengt de abonneegids uit en levert nu ook een terminal.



De teletex 10 is een electronische geheugenmachine met een regel-display voor 40 tekens. Het interne geheugen is 42 Kbyte groot (20 à 25 pagina's A4), het regelgeheugen omvat 350 tekens en verder zijn in het geheugen 4000 tekens t.b.v. standaardteksten gereserveerd. Er kan een dubbele schijveneenheid worden toegevoegd met een totale capaciteit van 2 × 560 Kbyte (ca. 2 × 250 pag. A4). De tekstverwerkingsmogelijkheden maken de Teletex 10 met name geschikt voor de secretaresse-functie.

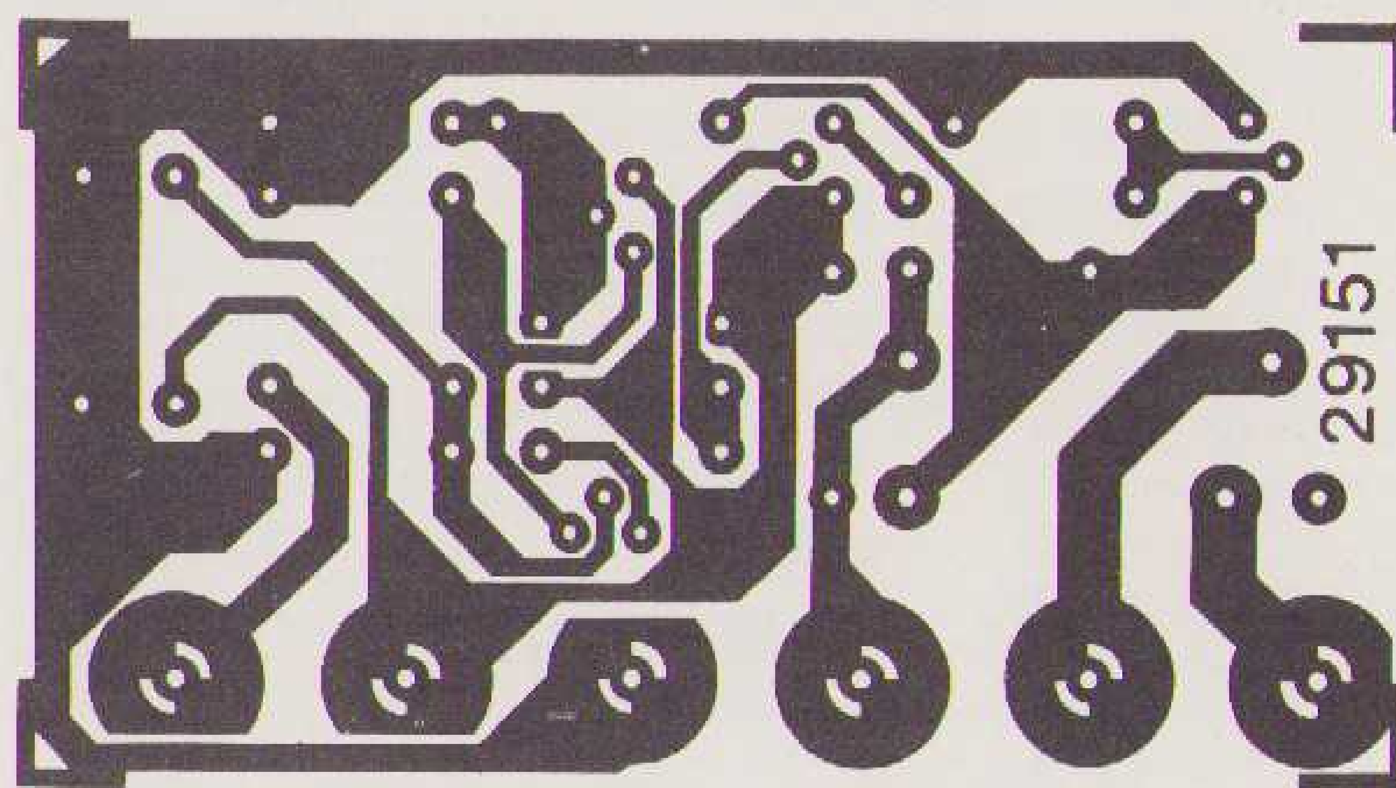
PTT - Den Haag.
Telefoon 070 - 752931.

Printservice

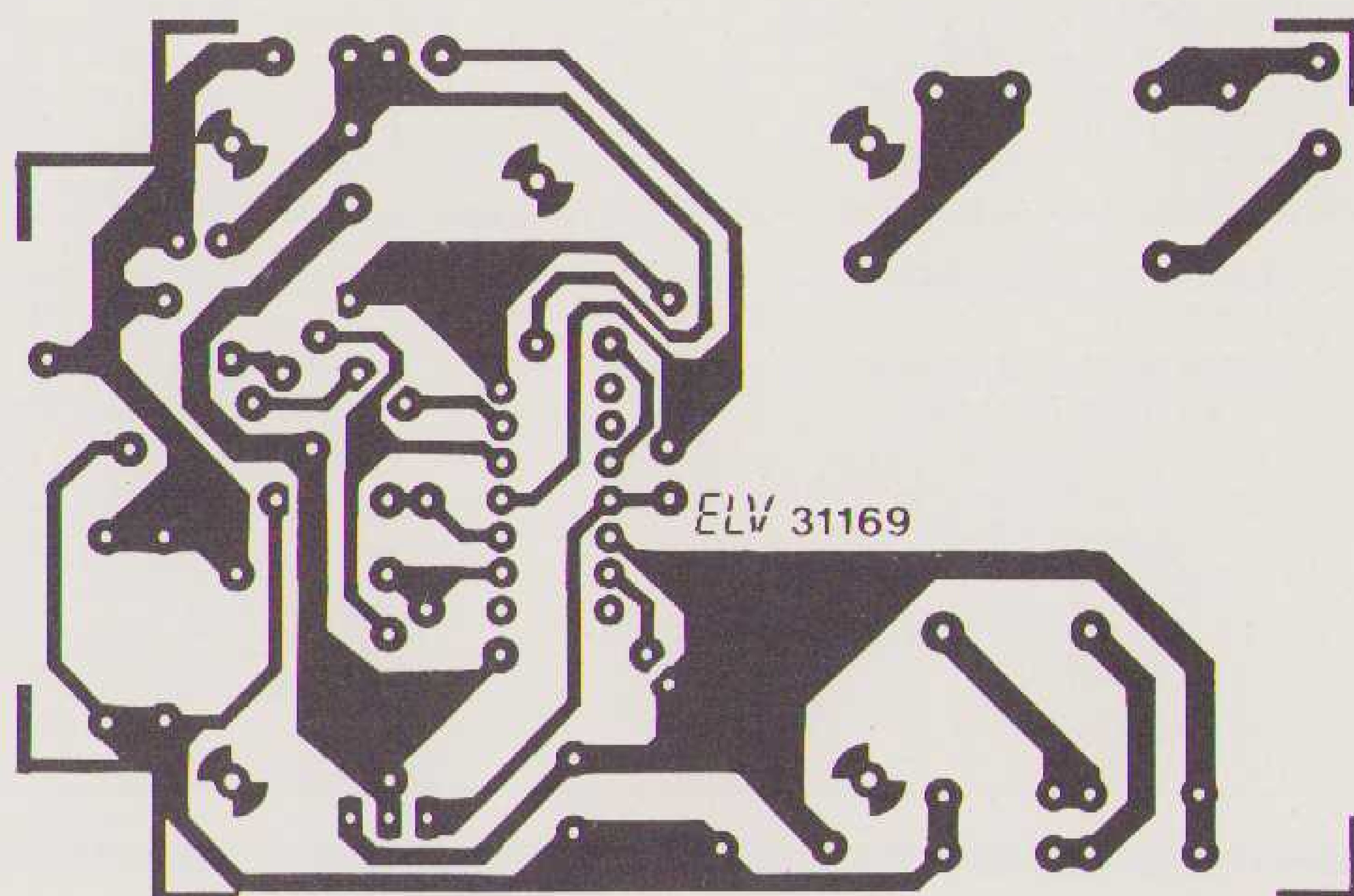


PROJECT 'DIGITALE CO-METER' PAG. 7
Boven: de print, originele afmetingen 220 × 65 mm.
Onder: de isolatieprint om de reactiekamer electrisch van de print te scheiden.



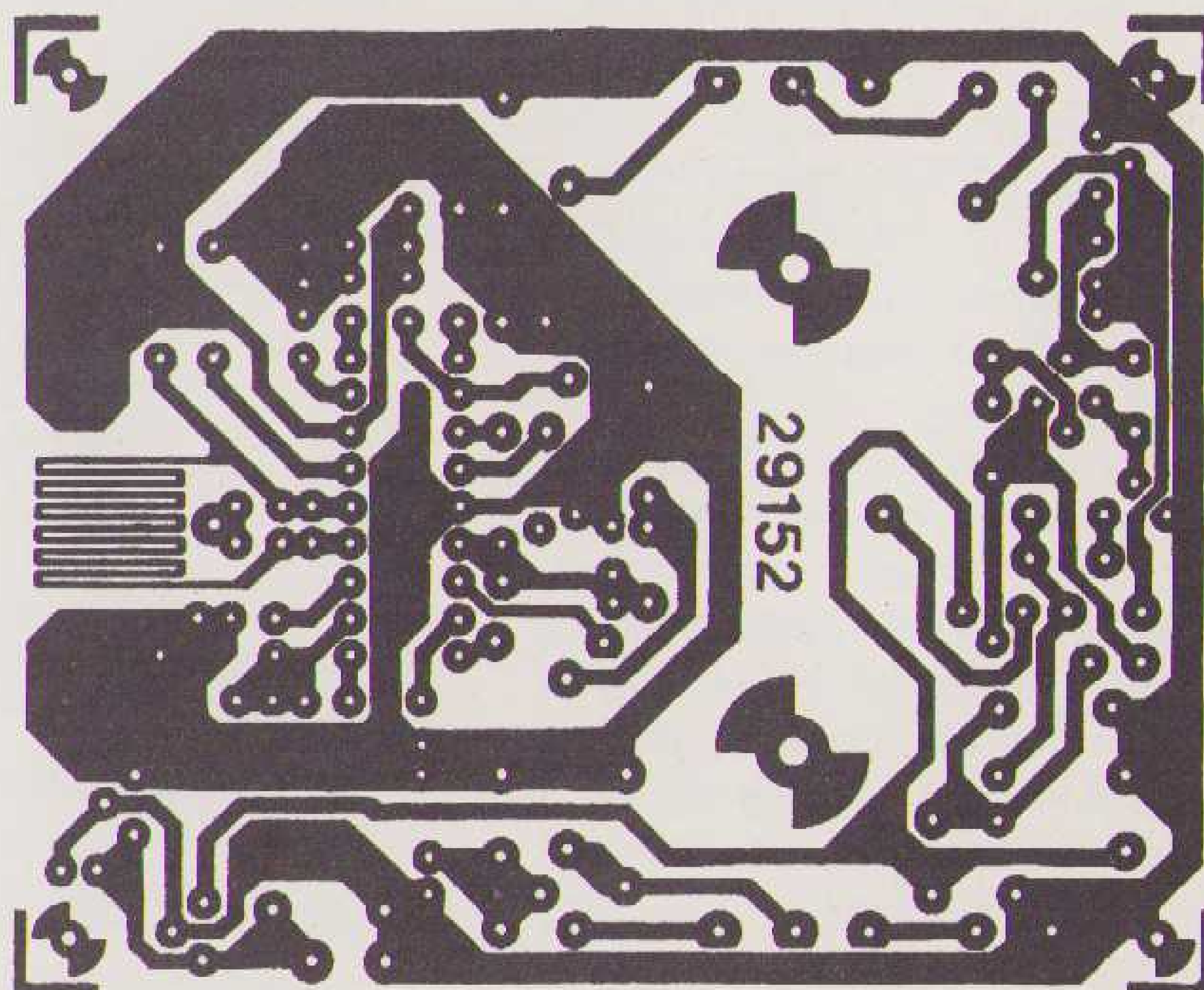


Boven: de print.
PROJECT 'DIMLICHTVERTRAGING' PAG. 56



Boven: de print.
PROJECT 'VARIOSTEKER 5 V - 15 V' PAG. 19

Onder: de print.
PROJECT 'MINI FM-SUPERHET-ONTVANGER' PAG. 44



ONDERDELENSERVICE

Bestellen.

De hier vermelde prijzen zijn incl. 19% BTW. Toezending geschiedt uitsluitend na ontvangst van een **niet** ingevulde, doch **wel** ondertekende bank/girobetaalkaarten of Eurocheques of na vooruitbetaling. Toezending onder rembours is NIET meer mogelijk. Voor verzend- en administratiekosten wordt *f* 6,50 in rekening gebracht.
De meeste bouwpakketten worden maandelijk door ons in Duitsland besteld, waardoor u met een levertijd van tussen de 4 en 6 weken na ontvangst van uw betaling rekening dient te houden.

ELECTRONISCHE SOLDEERSTATION LS-7000. (Uitgave nr. 1.)
Complete bouwset met digitale temperatuur aanwijzing incl. prints.
Bestelnr. 042BKL . . . . **Prijs *f* 275,— incl. BTW.**
Compleet gemonteerd. **Bestelnr. 042F** . . . . **Prijs *f* 377,50 incl. BTW.**

ELECTRONISCHE THERMOMETER T-100. (Uitgave nr. 4.)
Bouwset met 3½ delige LCD-display, zonder print.
Bestelnr. 029B . . . . **Prijs *f* 102,75 incl. BTW.**
Printplaatje. **Bestelnr. 029P** . . . . **Prijs *f* 13,50**
Behuizing. **Bestelnr. 029G** . . . . **Prijs *f* 74,50 incl. BTW**
Compleet, bedrijfsklaar. **Bestelnr. 029F** . . . . . . **Prijs *f* 186,50**

DIGITALE MULTIMETER MM-31. (Uitgave nr. 5.)
Bouwset zonder prints en kast, afm. 155 × 65 × 163 mm.
Bestelnr. 031B . . . . **Prijs *f* 186,— incl. BTW.**
Printplaatjes, 2 stuks. **Bestelnr. 031P** . . . . . **Prijs *f* 45,25 incl. BTW.**
Kast met frontplaat. **Bestelnr. 031G** . . . . . . **Prijs *f* 58,75 incl. BTW.**
Compleet, bedrijfsklaar. **Bestelnr. 031F** . . . **Prijs *f* 399,50 incl. BTW.**

DIGITALE CAPACITEITSMETER DCM 7000. (Uitgave nr. 6.)
Bouwset zonder printen. **Bestelnr. 001B** . . . **Prijs *f* 172,50 incl. BTW.**
Bouwset met printen. **Bestelnr. 001M** . . . . . **Prijs *f* 219,50 incl. BTW.**
Behuizing met frontplaat. **Bestelnr. 001G** . . **Prijs *f* 40,50 incl. BTW.**
Compleet, bedrijfsklaar. **Bestelnr. 001T** . . . **Prijs *f* 390,— incl. BTW.**

1 GHz UNIVERSEEL FREQUENTIETELLER FZ 7000. (Uitgave nr. 7.)
Compleet gemonteerd en afgeregeld, in behuizing:
In 50 MHz-uitvoering. **Bestelnr. 032F/50** . . . . **Prijs *f* 672,50**
In 1 GHz uitvoering. **Bestelnr. 032F/1G** . . . . **Prijs *f* 799,—**

FZ 7000 bouwset in 50 MHz uitvoering.
bestaande uit de onderdelenset, prints en afscherming voor de voorversterker, alsmede de voeding voor de voorversterker, echter zonder kast. **Bestelnr. 032B +** . . . . **Prijs *f* 408,25**
Kast compleet. **Bestelnr. 032G** . . . . **Prijs *f* 54,—**

Uitbreiding naar 1 GHz (50 MHz - 1 GHz).
Bouwset met afscherming. **Bestelnr. 035B +** . . . . **Prijs *f* 108,50**
Adaptor voor bananensteker op BNC. **Bestelnr. 035A**. **Prijs *f* 24,—**
Meetkabel met meetkop 1:1 (1 MM/47 pF) en BNC stekers.
Bestelnr. 035MK . . . . **Prijs *f* 51,50**

WISSELSPANNINGSVOEDING WSN 7000. (Uitgave nr.8.)
Complete bouwkit met printjes. **Bestelnr. 086BKL** . . . **Prijs *f* 248,50**

1 MHz FREQUENTIEMETER/FUNCTIEGENERATOR FG 7000. (Uitgave nr. 9 en nr. 10.)
Complete **bouwset,** incl. de prints.
Bestelnr. 014/015 BKL . . . . **Prijs *f* 424,80**
Compleet gemonteerd. **Bestelnr. 014/015 F** . . . . **Prijs *f* 663,25**

VERVORMINGSFACTORMETER KMG 7000. (Uitgave nr.7 1984)
Complete bouwset incl. prints. **Bestelnr. 173BKL** . . . . **Prijs *f* 286,50**
Compleet gemonteerd. **Bestelnr. 173F** . . . . **Prijs *f* 515,75**

TELEFOON LUISTERVINK. (Uitgave nr.7 1984)
Bouwset bestaande uit onderdelenset **(179B)**, een print **(31179)** en een frontplaat **(179FD)** . . . . **Prijs *f* 76,75**
Compleet gemonteerd. **Bestelnr. 179F** . . . . **Prijs *f* 133,—**

DIGITALE BAROMETER. (Uitgave nr.8, sept. 1984)
Bouwset bestaande uit set onderdelen **(172B)**, een print **(31172)** en een frontplaat **(bestelnr. 172FD)** . . . . **Prijs *f* 199,—**
Compleet gemonteerd. **Bestelnr. 172F** . . . . **Prijs *f* 328,75**

DIGITALE KWARTSKLOK. (Uitgave nr.8, sept. 1984)
Bouwset bestaande uit set onderdelen **(170B)**, kwartsoven met kristal **(171B)**, 2 printen **(31170 en 31171)** en een frontplaat **(170FD)** . . . . **Prijs *f* 221,—**
Compleet gemonteerd, met kwartsoven. . . . . **Prijs *f* 354,50**

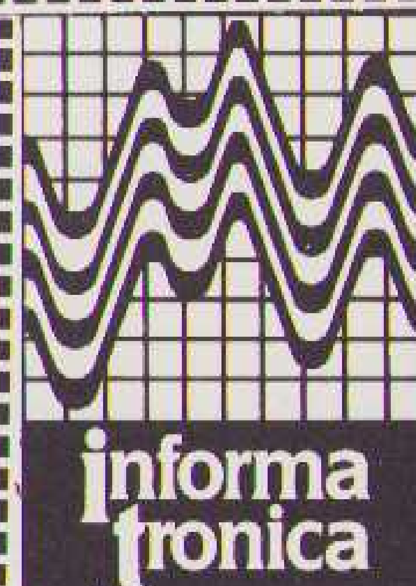
SN7490 chips. (Uitgave nr.8, sept. 1984)
Per 10 stuks . . . . **Prijs *f* 15,—**

MINIATUUR FM-SUPERHET-ONTVANGER. (Uitgave nr.9, okt. 1984)
Complete bouwset, onderdelen **(152B)**, print **(29152)** en kastje onbewerkt **(10.6)** . . . . **Prijs *f* 98,—**

DIGITALE CO-METER AT 7000. (Uitgave nr.9, okt. 1984)
Complete bouwset incl. print e.d. **Bestelnr. 175BKL** . . **Prijs *f* 445,—**
AT 7000 compleet gemonteerd. **Bestelnr. 175F** . . . . . . **Prijs *f* 668,—**

DIMLICHTVERTRAGING. (Uitgave nr.9, okt. 1984)
Complete bouwset, onderdelen **(151B)**, print **(29151)** en kastje onbewerkt **(10.12)** . . . . **Prijs *f* 35,—**

VARIOSTEKER 5 V - 15 V. (Uitgave nr.9, okt. 1984)
Complete bouwset, onderdelen **(169B)**, print **(31169)** en kastje onbewerkt **(10.18)** . . . . **Prijs *f* 77,50**



BESTELBON

Opsturen aan:
Informatronica Onderdelenservice.
Postbus 93, 3720 AB Bilthoven.

Hierbij bestel ik,

ARTIKEL	BESTELNR.	AANTAL	PRIJS
	Verzend- en Adm.kosten *f* 6,50		

☐ Ik stort het verschuldigde bedrag op giro 2256026 t.n.v. NANTON PRESS B.V. te Bilthoven, o.v.v. het bestelde artikel.
☐ Ik sluit hierbij voldoende **niet** ingevulde, doch **wel** ondertekende bank/girobetaalkaarten of Eurocheques, en ontvang de zending franco thuis.

Naam: ____________________

Postcode: ________ Adres: ____________

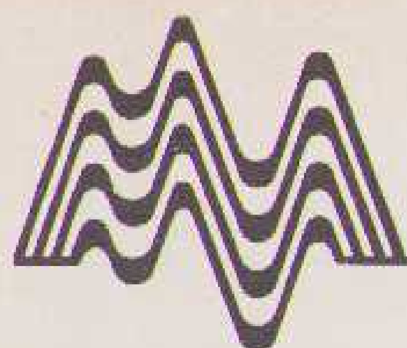
Woonplaats: ____________________

Telefoon: ____________

Handtekening:

____

INFORMATRONICA® oktober 1984



Teletekst en viditel voor blinden

Het omzetten van informatie in voor blinden begrijpbare vorm.

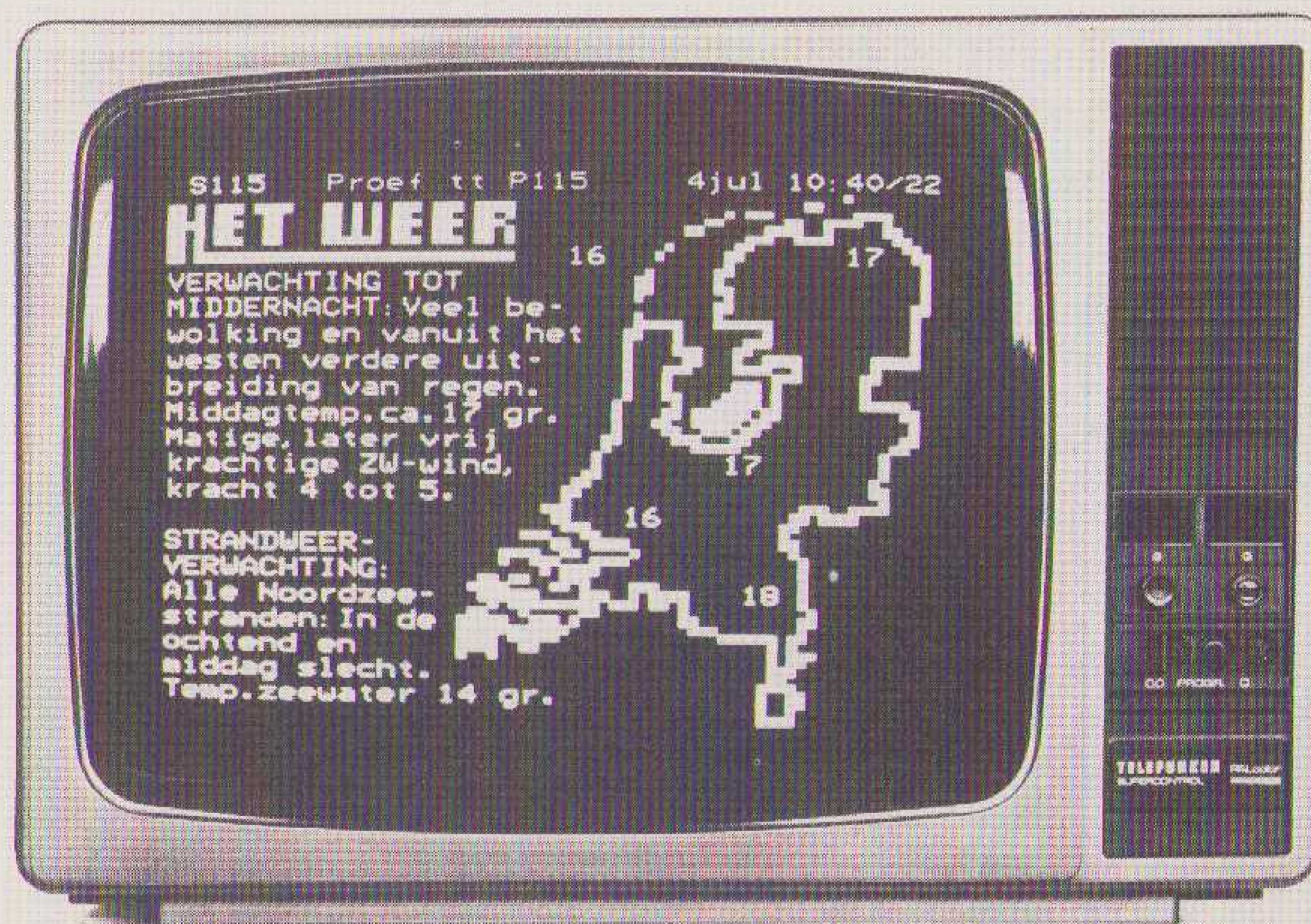
In vergelijking met zienden hebben blinden en slecht zienden maar zeer beperkte mogelijkheden om informatie te verkrijgen die enigszins bij de tijd is. De informatiestroom via de radio is slechts een sterk geselecteerd één-richtingsverkeer en ook de telefoon biedt alleen maar subjectieve informatie, nl. zoals de informatie door de respondent aan de andere kant van de lijn wordt geïnterpreteerd. Resteert het ***'objectief'*** *geschreven nieuws, waaruit de lezer z'n eigen selectie kan maken. Het nadeel hiervan is echter dat het alweer verouderd is, voordat het in braille of op geluidsband is gezet. Daarbij komt dan nog dat dit omzetten naar voor blinden begrijpbare communicatievormen vrij kostbaar is, omdat het vrij veel tijd vergt en erg arbeidsintensief is. Daarom is het in ieder geval de moeite waard om te onderzoeken of en hoe de nieuwe vormen van informatieverschaffing aan te passen zijn voor het gebruik door blinden. In dit artikel gaan we in op de ontwikkelingen op dit gebied en bekijken we een microprocessor gestuurd systeem, dat deze informatie in een voor blinden begrijpbare vorm omzet.*

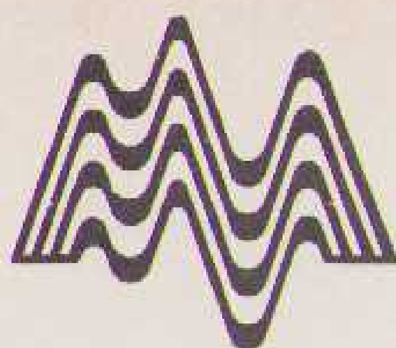
Teletekst en viditel hebben alweer enige tijd het informatiepakket voor de ziende aanzienlijk uitgebreid in de vorm van op de TV geprojecteerde bladzijden met tekst en/of *'low resolution'* karakters.
Met behulp van een of meer decoders kan de gebruiker deze electronische informatie opvragen en op z'n TV afgebeeld krijgen. Deze nieuwe vorm van informatieverschaffing kan in de toekomst de taak van een aantal traditionele media, waaronder bijvoorbeeld de krant, overnemen, omdat zij nog actueler is; op ieder gewenst moment kan men immers het nieuws bijwerken.

Over de gehele wereld bestaan diverse systemen, waarvoor momenteel internationale standaards in de maak zijn. Teletekst verschaft de gebruiker vele bladzijden nieuws, zoals dat ook in de kranten zou kunnen staan en verder nog de mogelijkheid tot ondertiteling. Viditel geeft bovendien nog eens toegang tot vele honderdduizenden bladzijden informatie, verschaft door diverse onafhankelijke organisaties. Alhoewel beide informatiebronnen op verschillende manieren en van verschillende origine bij de consument terecht komen, produceren ze toch ongeveer gelijk uitziende bladzijden met dezelfde karaktersets, (foto's links- en rechtsonder).
Er zijn een aantal verschillen tussen teletekst en viditel, die hun invloed hebben op de manier, waarop zij omgezet moeten worden naar een voor een blinde begrijpbare communicatievorm. Alvorens we op de mogelijke omzettingsvormen ingaan, zullen we eerst de verschillen bekijken.

A. TELETEKST.
De teletekst pagina's worden *uigezonden* tijdens het beeld-uitdoofinterval van normale TV-uitzendingen. Voor het uitzenden van één complete pagina zijn 12 intervallen nodig. Omdat de pagina's achter elkaar worden

Foto onder: een teletekst pagina.





uitgezonden, is de totale tijd, benodigd om 100 pagina's uit te zenden 12 × 100 × 0,02 = 24 sec.. In het meest extreme geval duurt het dus 24 sec. alvorens de gevraagde pagina op het beeldscherm is verschenen; in verreweg de meeste gevallen zal dat in de practijk echter veel korter duren. Een afgeleide mogelijkheid is het gebruik van een aantal subpagina's, die onder hetzelfde paginanummer uitgezonden worden. Om de 24 sec. wordt dan automatisch de volgende pagina geprojecteerd. Teletekst pagina's zijn genummerd met een 3-cijferig getal en een groot aantal hiervan — niet de index pagina's — worden gebruikt als hulp voor het opzoeken van andere pagina's met de gewenste informatie.

B. VIDITEL.
Zodra een abonnee *telefonische verbinding* met de viditel-dienst heeft gekregen, wordt zijn ontvanger-decoder op de viditel-computer aangesloten en kunnen de viditel-pagina's ontvangen worden. Viditel-pagina's zijn *'boomvormig'* gegroepeerd, zodat men zeer snel een bepaald onderwerp tot in de details kan vinden. Daarnaast kan de gebruiker ook nog d.m.v. eenvoudige commando's de twee vorige pagina's, die hij heeft bekeken, terugroepen. *(Zie onze serie Viditel-techniek deel 1 t/m 5 resp. het jan. t/m mei nummer. In deze serie gaan wij uitvoerig in op de techniek.)*
Omdat viditel op de eerste plaats een boom-vormige indexering heeft i.p.v. een normale inhoudsopgave en verder omdat de informatie direct verkrijgbaar is, i.p.v. dat ze eerst uit een TV-signaal gehaald moeten worden, wordt viditel — voor aanpassing voor het gebruik door blinden — als de meest geschikte vorm van informatievoorziening gezien.

Foto onder: een viditel pagina.



Vormen van informatieverschaffing aan blinden

Zo op het eerste gezicht lijkt een **spraaksynthesizer** de beste manier om teksten voor blinden begrijpbaar te maken; bovendien kan een dergelijk apparaat voor veel meer doeleinden gebruikt worden. Door de huidige stand van de techniek is zoiets ook practisch realiseerbaar, zij het dan helaas tegen een (nog) niet acceptabele prijs. Blinden zijn overigens niet allemaal zo geweldig enthousiast over deze methode. Zij geven meer de voorkeur aan braille dat net zo neutraal is als het geschreven woord voor de ziende. Men is overigens wel bezig met de ontwikkeling van sprekende apparatuur, maar het omzetten van informatie in braille heeft duidelijk de overhand.

Braille is een 6-bit voelbare code, bestaande uit *'cellen'* van maximaal 6 voelbare puntjes, die ieder een letter, cijfer of leesteken voorstellen. De gebruikelijke karakter-set van een tekst bestaat uit meer dan 90 karakters; duidelijk meer dan met de 6-bit cellen gemaakt kunnen worden. Dit probleem is echter opgelost met behulp van *'shift'-karakters,* om getallen, hoofdletters of het teruggaan naar kleine letters aan te geven.
Graad I braille geeft de tekst letter voor letter weer ***(fig.1a).*** Het omzetten van een tekst naar deze vorm van braille is vrij eenvoudig te leren en kan ook gemakkelijk in een computerprogramma ondergebracht worden, zoals verderop in deze tekst beschreven wordt. Iedere taal heeft een aantal veel voorkomende lettergroepen (bijvoorbeeld: au, ou, ch, oe) en een klein aantal zeer veel voorkomende woorden (bijvoorbeeld: de, het, en, een). Het zou vrij inefficiënt zijn om deze letter voor letter in braille te vertalen. Zodoende is graad II braille ontstaan, waar dergelijke lettergroepen en woorden door een enkele cel worden voorgesteld.
Het resultaat is een tekst, die aanzienlijk compacter wordt ***(fig.1b).***
De meeste mensen, die graad I braille onder de knie hebben, hebben weinig moeite met het leren van graad II braille en een geoefend braille-lezer leest meer dan 100 woorden per minuut; vergelijkbaar met de snelheid van een langzaam lezende ziende lezer. Er zijn computersystemen ontwikkeld, die tekst in graad II braille vertalen.
Normaliter wordt braille in de vorm van opstaande puntjes op speciaal geprepareerd papier *'geponst'.* Zo kan men op een vel A4-papier ongeveer 900 cellen kwijt; dat zijn ongeveer 200 woorden gecomprimeerd braille (= graad II). Door de dikte van het papier en het relatief grote oppervlak per cel zijn de meeste brailleboeken vrij log. Er zijn al verschillende oplossingen aangedragen om iets aan dit probleem te doen. In de meeste gevallen komt de oplossing neer op een klein braille-display, dat gestuurd wordt door op een cassette opgeslagen data. Meestal is deze data al gecodeerd in braille en de lezer regelt zelf de snelheid, waarmee de tekst op het braille-display verschijnt. Dergelijke displays worden ook gebruikt bij rekenmachientjes en bij speciale computerterminals voor blinden. Een deel van deze vindingen wordt ook bij het hier besproken systeem toegepast.

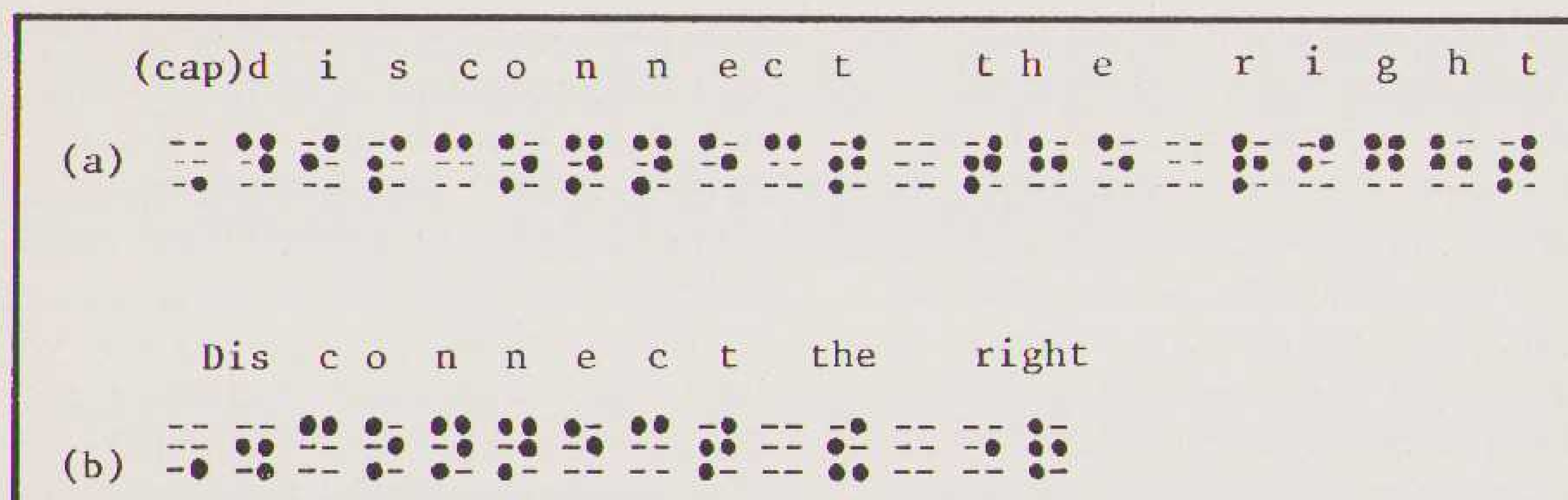


Fig.1. Braille voorbeelden: (a) graad I en (b) graad II.

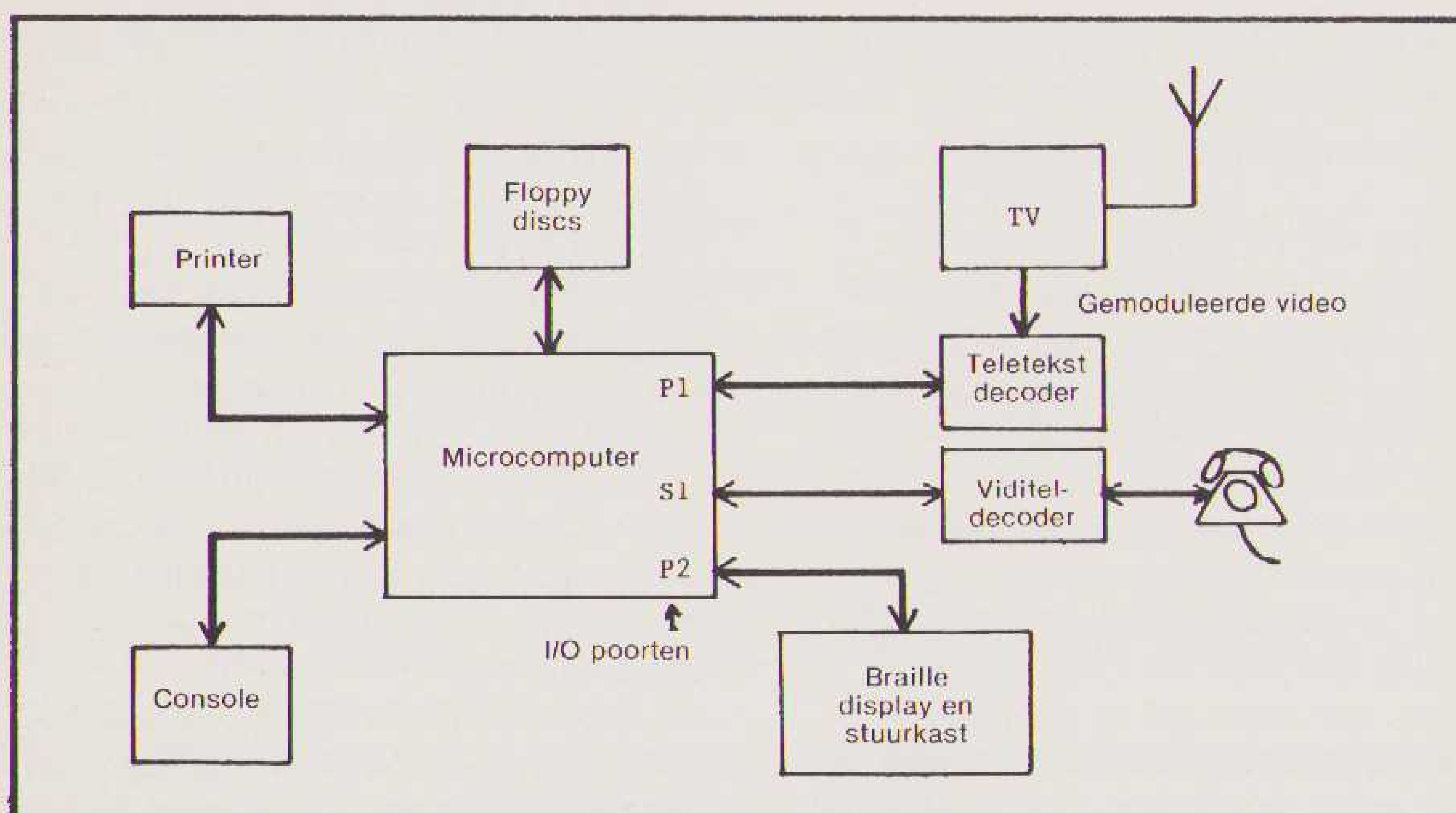


Fig.2. Blokschema van de teletekst/viditel naar braille omzetter.

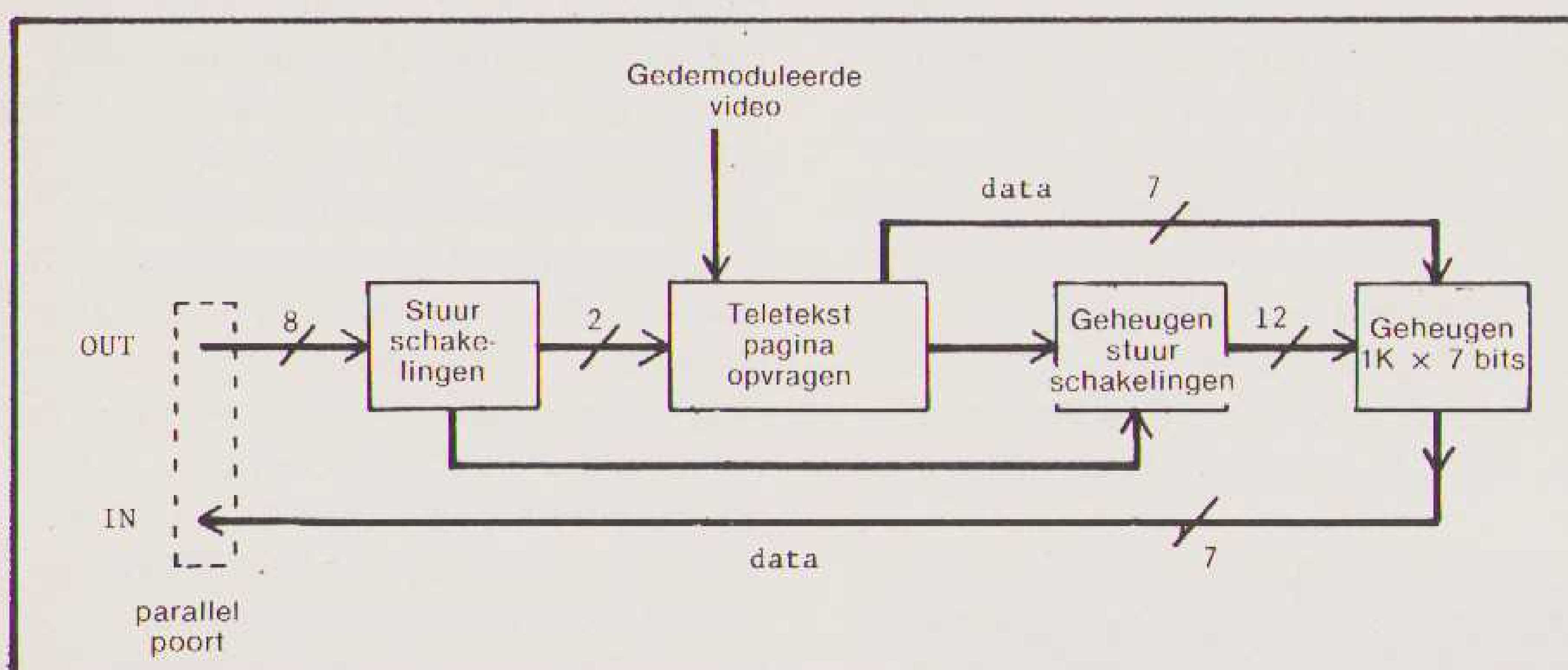


Fig.3. Blokschema van de teletekst-decoder.

Ontwikkeling van een teletekst/-viditel naar braille omzetter

Bij de ontwikkeling van een braille-display, de ontwikkeling van vertaaltechnieken en voor het uiteindelijke resultaat: bruikbare hard- en software, heeft men de meeste aandacht gericht op een bruikbaar microcomputersysteem. Ondanks de al eerder genoemde nadelen van teletekst is het meeste onderzoek tot nu toe toch gericht op deze informatiebron. In *fig.2* is een blokschema van het systeem te zien. Om ervoor te zorgen dat het omzetten van de informatie kan gebeuren als er geen teletekst wordt uitgezonden, wordt de informatie via de decoder pagina voor pagina op een floppy disk opgeslagen. Via een hex-keyboard en enkele functie-toetsen naast het braille-display kan de blinde dan de gewenste bladzijde regel voor regel op het display lezen. Op de details komen we dadelijk nog terug.

A. TELETEKST-DECODER

Een gewone, algemeen verkrijgbare decoder, is aangepast op het microcomputersysteem. De modificaties zijn nodig om de control-lijnen van de computer te sturen en om een pagina van het decoder- naar het microcomputergeheugen te kunnen sturen. Zoals in het blokschema van *fig.3* is te zien, loopt alle informatie tussen decoder en systeem via een van de parallelle poorten van de computer. Het stuurprogramma, geschreven in Fortran, vraagt een pagina op en *'ondervraagt'* het geheugen gedurende de normale teletekst weergaveperiode. Zodra de gewenste pagina in het geheugen van de decoder is opgeslagen wordt deze doorgegeven naar het computergeheugen, waar grafische- en stuur-tekens resp. worden omgezet in een '*' of een spatie, alvorens ze op disk worden opgeslagen. Door deze wijzigingen nu al aan te brengen is het mogelijk om de disk inhoud direct op een normale printer af te laten drukken. De sub-pagina's worden op disk opgeslagen in de volgorde, waarin ze opgevraagd moeten worden. Het geassembleerde en geladen stuurprogramma neemt ongeveer 12 Kb RAM in beslag; het grootste deel daarvan wordt gevormd door de Fortran run-time routines.

B. BRAILLE VERTALING EN WEERGAVE

Het gebruikte braille-display bevat 48 cellen. Elke cel vormt een standaard maat braille cel en is apart adresseerbaar; ze worden echter allemaal gelijktijdig gereset. Op de *foto* is het braille-display te zien met de zes schakelaars aan beide zijden van het display en het hex-keyboard er boven. Alle verbindingen tussen dit display en de computer lopen via een tweede parallel poort. Het keyboard produceert een interruptsignaal voor de achtereenvolgende cel en pagina informatie.
Met aparte schakelaars kan de gebruiker snel de pagina doornemen m.b.v. de volgende functies (na wissen weergegeven regel):

1. *ga verder met afmaken regel of ga naar nieuwe regel*
2. *ga een regel terug*
3. *ga terug naar eerste regel van deze pagina*
4. *ga naar eind van deze pagina*

5 en 6 nog niet in gebruik.

Niet alleen de interrupt service routine, maar ook de vertaal- en display-programma's zijn in **Fortran** geschreven. Toegegeven, Fortran is niet de ideale taal voor sturing-verwerking

(wat wel de essentie is van het omzetten naar braille) en het geeft ook geen bijzonder efficiënte code, maar daar stond echter tegenover dat dit apparaat met behulp van Fortran zeer snel ontwikkeld kon worden en dat was dan ook de doorslaggevende factor bij de keus van de programmeertaal.

Het omzetten van teletekst in braille is een relatief eenvoudig proces. De pagina wordt regel voor regel verwerkt en alvorens met het omzetten van de karakters wordt begonnen, wordt de regel onderzocht op de aanwezigheid van lange rijen spaties, full-stops en sterretjes (*), die de graphics vervangen. Deze karakters dienden om de pagina's te illustreren, maar zijn van geen betekenis voor de blinde. Dergelijke rijen worden ingekort tot een rij van 3 karakters. Iedere regel wordt nu letter voor letter omgezet in braille en afhankelijk van het vorige en volgende karakter worden maximaal 2 braille shift-cellen toegevoegd. Zo wordt een bijna perfect graad I braille verkregen. Door toevoeging van deze extra cellen heeft men vaak niet genoeg aan de aanwezige 48 karakters van het display. Als een regel incompleet wordt afgedrukt, geeft de computer dat aan met een " – " op het eind van de regel. Dit gebeurt echter ook indien het laatste woord van de regel is afgebroken. Met behulp van schakelaar 1 wordt vervolgens de rest van de regel (of de volgende regel) weergegeven. Op ieder gewenst moment kan de lezer met behulp van schakelaar 4 doorspringen naar het einde van de pagina. Als een pagina uit meerdere sub-pagina's is opgebouwd, wordt dan meteen de eerste regel van de volgende sub-pagina weergegeven. Aan het eind van een pagina of enkele sub-pagina's geeft de control lijn van de computer op het display aan dat de gebruiker m.b.v. het toetsenbord een nieuwe pagina moet kiezen. Het vertaal- en display-programma neemt ongeveer 10K RAM in beslag.
In ***tabel 1*** wordt duidelijk gemaakt hoe een teletekst pagina in braille zou worden weergegeven bij een gebruik van 35 cellen. Uit het tabel blijkt wel dat er heel wat beperkingen aan het vertaal-proces zitten, ermee rekening houdend dat de blinde slechts één regel tegelijk kan lezen.

Het lastigste is waarschijnlijk het gebruik onthouden van de paginanummers, waar meer informatie over een onderwerp is te vinden. Het afbreken van woorden aan het eind van de braille-regel kan daarentegen echter worden verholpen met een vrij eenvoudig programma, dat woordeinden kan herkennen.

C. OMZETTEN VAN VIDITEL.
De microcomputer wordt op de viditel-apparatuur aangesloten door de seriële data-uitgang van het viditel-modem op een van de seriële poorten van de computer aan te sluiten *(fig.2)*. Verzoeken om bepaalde pagina-nummers, worden op hetzelfde punt naar de viditel-computer gestuurd. Op deze manier kan vrij eenvoudig en bovendien zeer goedkoop met viditel informatie gewerkt worden. De omzetting naar braille geschiedt vervolgens op dezelfde manier als bij teletekst.

Gebruik in de practijk

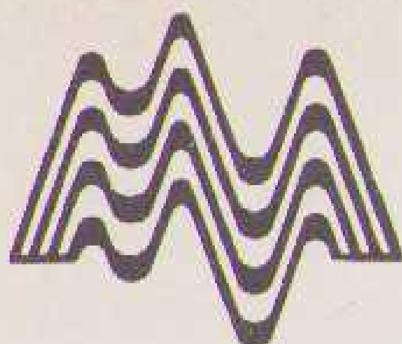
Gedurende enige tijd hebben twee bijzonder goed gemotiveerde proefpersonen met bovenstaand systeem gewerkt. Het deed hun goed om het nieuws eens te lezen in plaats van het te horen en zij hadden er ook weinig moeite mee om de bediening van de schakelaars en het keyboard te leren, alsmede om het braille-display te lezen. Uit de tests bleek dat blinden met het probleem geconfronteerd werden om grote hoeveelheden index-informatie te onthouden bij teletekst en dat dit niet of nauwelijks het geval was bij viditel. Dit probleem zou opgelost kunnen worden door de mogelijkheid een klein aantal regels op te kunnen slaan, die op commando ook weer direct opgeroepen kunnen worden. Verder gaven de proefpersonen ook nog een aantal verbeteringen aan, die zonder al te veel kosten te realiseren zijn, zoals het afbreken van regels uitsluitend na een woord- of getal-einde en het doorschrijven op het display in plaats van regel voor regel weer te geven. Verder vonden zij de mogelijkheid tot het opslaan van teletekst paginanummers belangrijk, alhoewel zij ze wel konden onthouden.

Conclusie

In dit artikel werd ingegaan op de eerste ontwikkelingen van een apparaat dat het mogelijk moet maken dat ook blinden van teletekst en viditel gebruik kunnen maken. Uit de eerste experimenten is gebleken dat men op de goede weg is en dat een dergelijk apparaat het leven van een blinde kan verrijken. Vele aspecten van dit apparaat moeten echter nog verder uitgewerkt worden, zoals het display-formaat, omzetten naar goed graad II braille, opslaan van index informatie en uiteindelijk het onderbrengen van alle onderdelen in een handzaam en goed werkend draagbaar apparaat. De totale kostprijs van een dergelijk apparaat hangt momenteel hoofdzakelijk af van de prijs van de verkrijgbare braille-displays. De prijs-ontwikkeling hiervan moet dan ook goed in de gaten worden gehouden. De display-afmetingen zijn interessant; bijzondere aandacht wordt besteed aan de opbouw van de pagina's: inhoudsopgaven, graphics tabellen en tekst en hoe dit het beste op een enkele regel braille cellen weergegeven kan worden. Daarnaast is het alternatief van spraak synthese als output mogelijkheid ook steeds interessanter aan het worden, aangezien de belangstelling hiervoor waarschijnlijk toch groter zal zijn en omdat het economisch gezien ook steeds gunstiger wordt.

NOOT VAN DE REDACTIE:

Dit artikel ontvingen wij uit Engeland en is al weer 2 jaren 'oud'. Voor opname in dit blad nodigen wij graag deskundigen op dit gebied uit, hun visie hierop te geven. Dit onderwerp lijkt ons voor vele gehandicapten van zeer groot belang, vandaar dat de redactie alsnog tot plaatsing heeft besloten. Eventuele onvolkomenheden zullen dan in een komende uitgave worden gerectificeerd.



TABEL 1
WEERGAVE ENGELSE TELETEKST PAGINA

De gebruiker heeft ervoor gekozen om de pagina op 35 braille cellen weer te geven. Vervolgens wordt hem gevraagd dit te bevestigen en een pagina te kiezen. Na bevestiging wordt de pagina omgezet en regel voor regel weergegeven.

35 cells. Continue or restart (sw4). select page : continue, then kybd *xxx # page 101. Continue or restart (sw4).	*Braille instructies*
P101 CEEFAX 101 Tue 2 S- ep 09 : 46/02 NORTHERN IRELAND Town hall dam- aged in fire bomb attack . . . 102 POLAND Agreement may be on its w- ay in miners' strike . . . 105	*Braille streepje tussengevoegd om aan te geven dat de regel nog niet is afgelopen*
President Carter praises strikers- .106 TUC CONGRESS Opposition leader speaks today . . . 104 UNEMPLOYMENT Poll shows disappro- val of Government economic policies .- .103 WEATHER Southern areas of Brita- in will be dry and warm with sunny periods.- The north will be mostly cloudy and wet- News Index 190 Finance 120- Sport 140	*Aan het einde van iedere weergegeven regel drukt de gebruiker op knop 1 om de regel af te maken of voor de volgende regel.*

Zodra een pagina volledig is weergegeven krijgt de lezer instructies om een volgende pagina te kiezen.



Foto: *braille-display en stuur-eenheid in gebruik.*

VOOR AL UW ONDERDELEN,

voor zowel **IC's, RAM's, ROM's, CPU's**, als **radio/TV-buizen, weerstandjes, potmeters, LED-houders, knopjes, schakelaars enz.**, is nog steeds **ROTOR - DEN DOLDER** hèt adres.

Zie voor het volledig leveringsprogramma **"DE MICRO SHOPPER 2"**. Verkrijgbaar bij boekhandel en kiosken en natuurlijk bij:

ROTOR ELECTRONICA B.V. - DEN DOLDER.

(Prijzen zijn bij enkel-stuks afname **incl. BTW** en bij grotere aantallen **kwantum-korting** en..... **5% contant afhaalkorting!**)

74 00	1.55
74 01	1.55
74 02	1.55
74 03	1.55
74 04	1.55
74 05	1.55
74 06.....	1.70
74 07	1.70
74 08	1.55
74 09	1.55
74 10	1.55
74 11	1.50
74 12	1.55
74 13.....	1.70
74 14	2.40
74 16	1.65
74 17	1.65
74 20	1.55
74 21	2.00
74 22	1.80
74 23.....	1.65
74 25	1.65
74 26	1.65
74 27	1.65
74 28	1.90
74 30	1.55
74 32	1.65
74 33.....	1.80
74 37	1.65
74 38	1.65
74 39	5.25
74 40	1.55
74 42	2.15
74 43	5.25
74 44.....	5.25
74 45	3.60
74 46	4.20
74 47	3.40
74 48	3.40
74 50	1.55
74 51	1.55
74 53.....	1.55
74 54	1.55
74 60	1.55
74 70	1.80
74 72	1.80
74 73	1.80
74 74	1.80
74 75.....	1.90
74 76	1.80
74 80	2.60
74 81	6.10
74 82	5.00
74 83	2.55
74 84	6.55
74 85.....	3.10
74 86	1.65
74 89	15.00
74 90	1.95
74 91	3.05
74 92	1.90
74 93	1.90
74 94	2.80
74 95	2.40
74 96	2.60
74 97	9.05
74100	5.35
74104	3.25
74105.....	3.70
74107	1.95
74109	1.95
74110	2.40
74111	2.75
74115	6.05
74116	5.85
74118.....	5.25
74119	11.25
74120	5.75
74121	1.90
74122	2.60
74123	2.55
74125	2.15
74126.....	2.15
74128	2.40
74132	2.75
74136	2.55
74141	4.15
74142	13.00
74144.....	14.00
74145	3.25
74147	6.65
74148	4.30
74150	5.95
74151	2.30
74153	2.30
74154.....	5.60
74155	2.30

74156	2.30
74157	2.30
74159	5.55
74160	3.10
74161	3.10
74162.....	3.10
74163	3.10
74164	3.25
74165	3.60
74166	3.70
74167	12.40
74170	7.70
74172.....	17.45
74173	3.80
74174	3.05
74175	2.80
74176	3.25
74177	3.25
74178	4.95
74179.....	4.95
74180	3.10
74181	8.40
74182	3.45
74184	7.75
74185	13.40
74190	3.40
74191	3.40
74192	3.25
74193	3.25
74194	3.25
74195	2.50
74196	3.20
74197.....	3.20
74198	5.20
74199	5.20
74221	3.20
74247	5.75
74251	3.25
74259	7.65
74265.....	2.85
74283	4.10
74284	19.00
74290	3.90
74293	3.90
74298	3.90
74365	3.05
74366.....	3.05
74367	2.30
74368	3.05
74425	2.85
74426	2.85
74453	4.50
74460	4.50
74492	4.50
74ALS00	3.15
74C 00	1.70
74C 02	1.70
74C 04	1.40
74C 08	1.70
74C 10	1.70
74C 14....	1.70
74C 20	1.70
74C 30	1.70
74C 32	1.70
74C 42	4.70
74C 48	5.41
74C 73	2.75
74C 76	2.75
74C 83	7.00
74C 85	7.00
74C 86	2.15
74C 89	34.60
74C 90	5.20
74C 93....	5.20
74C 95	6.30
74C107	2.75
74C150	15.20
74C151	11.40
74C154	13.55
74C157	11.40
74C160....	3.20
74C161	3.20
74C162	3.20
74C163	3.20
74C164	5.10
74C165	5.10
74C173	3.30
74C174	3.20
74C175	3.20
74C192	3.45
74C193	3.45
74C195	3.45
74C221	6.20
74C373....	3.45
74C374	3.45

74C901	3.45
74C902	2.40
74C903	2.40
74C904	2.40
74C906....	2.40
74C907	2.40
74C908	6.15
74C909	10.80
74C910	64.20
74C914	3.90
74C915....	6.80
74C918	5.60
74C922	23.55
74C923	23.55
74C925	31.20
74C928	31.20
74LS 01	1.20
74LS 02	1.25
74LS 03	1.20
74LS 05	1.25
74LS 08...	1.25
74LS 09	1.25
74LS 10	1.25
74LS 11	1.25
74LS 12	1.25
74LS 13	1.80
74LS 15	1.25
74LS 20	1.20
74LS 21	1.25
74LS 22	1.20
74LS 26	1.25
74LS 27...	1.25
74LS 28	1.50
74LS 30	1.25
74LS 33	1.25
74LS 37	1.50
74LS 38...	1.50
74LS 40	1.40
74LS 42	2.15
74LS 47	4.15
74LS 48	3.80
74LS 49	3.40
74LS 51...	1.25
74LS 54	1.25
74LS 55	1.25
74LS 63	6.90
74LS 73	1.70
74LS 74	1.50
74LS 75	2.00
74LS 76	1.95
74LS 78	1.95
74LS 83	2.75
74LS 85	3.20
74LS 86	1.65
74LS 90	1.95
74LS 91	4.50
74LS 92...	2.20
74LS 93	2.15
74LS 95	2.60
74LS 96	2.55
74LS107	1.70
74LS109	1.65
74LS112	1.65
74LS113...	1.70
74LS114	1.70
74LS122	2.30
74LS123	2.50
74LS124	5.65
74LS126	1.95
74LS136	1.55
74LS137	4.45
74LS138	2.30
74LS139	2.30
74LS145	4.50
74LS147	6.50
74LS148...	6.50
74LS151	2.15
74LS153	2.15
74LS154	6.00
74LS155	2.50
74LS156	2.60
74LS158...	2.20
74LS160	2.75
74LS161	2.75
74LS162	2.75
74LS163	2.75
74LS164	3.05
74LS165	4.10
74LS166...	6.90
74LS170	4.95
74LS173	2.85
74LS174	2.40
74LS175	2.40
74LS181	8.40
74LS183	11.20

74LS190...	3.25
74LS191	3.25
74LS192	3.20
74LS193	3.20
74LS194	2.60
74LS195	2.70
74LS196	3.85
74LS197...	3.45
74LS221	4.05
74LS240	4.35
74LS241	4.35
74LS242	4.35
74LS243	4.35
74LS247	4.05
74LS248	4.05
74LS249	4.05
74LS251	2.30
74LS253	2.30
74LS257...	2.30
74LS258	2.30
74LS259	4.40
74LS261	6.30
74LS266	1.90
74LS273	4.50
74LS275	16.10
74LS279...	2.15
74LS280	9.00
74LS283	2.60
74LS290	2.60
74LS292	57.60
74LS293	2.75
74LS295	3.70
74LS299...	9.85
74LS320	9.95
74LS321	10.30
74LS322	19.30
74LS323	19.30
74LS324	3.45
74LS325	3.70
74LS326...	3.70
74LS327	4.90
74LS347	3.55
74LS348	7.30
74LS352	2.85
74LS353	2.85
74LS363	7.20
74LS364...	5.10
74LS365	2.15
74LS366	2.20
74LS368	2.20
74LS375...	2.20
74LS377	4.45
74LS378	2.85
74LS385	28.80
74LS386	1.65
74LS390	4.10
74LS393...	3.60
74LS395	4.50
74LS396	6.90
74LS398	9.15
74LS645...	7.00
74LS647	27.85
74LS668	3.40
74LS669	3.40
74LS670	5.85
74LS673	42.00
74LS674	42.00
74S 04	1.95
74S 32	2.00
74S195	3.45
74S571	
78-GU	5.70
78-H05 KC	37.20
78-H12 KC	50.75
78-H15 KC	50.75
78-HGKC	38.70
78-L05....	1.70
78-L06	1.70
78-L08	1.70
78-L15	1.70
78-L18	1.70
78-L24	1.70
78-MGT....	6.65
7805 KC	5.95
7805 UC	3.35
7806 KC	8.60
7806 UC	3.35
7808 KC	5.95
7808 UC...	3.35
7815 KC	3.35
7815 UC	3.35
7818 KC	3.35
7818 UC	3.35
7824 KC	3.35
7824 UC	3.35

79-GU	6.65
79-L05	2.70
79-L12	2.70
79-L15....	2.70
7905 KC	7.15
7905 UC	3.50
7906 KC	7.15
7906 UC	3.50
7908 KC	3.50
7908 UC	3.50
7912 KC...	3.50
7912 UC	3.50
7915 KC	3.50
7915 UC	3.50
7918 KC	3.50
7918 UC	3.50
7924 KC	3.50
7924 UC	3.50
CD 4000B	1.00
CD 4001B	0.95
CD 4002B	0.95
CD 4006B	2.80
CD 4007B	0.95
CD 4008B	2.80
CD 4009B	1.85
CD 4010B	2.10
CD 4012B	0.95
CD 4013B	1.55
CD 4014B	2.50
CD 4015B	2.55
CD 4016B	1.55
CD 4018B.	2.55
CD 4019B	2.10
CD 4020B	2.55
CD 4021B	2.45
CD 4022B	2.55
CD 4023B	0.95
CD 4024B	2.45
CD 4025B.	1.25
CD 4026B	5.70
CD 4027B	1.40
CD 4028B	2.00
CD 4029B	2.90
CD 4030B	1.40
CD 4031B	7.20
CD 4032B.	5.00
CD 4033B	5.30
CD 4034B	5.55
CD 4035B	3.20
CD 4036B	15.75
CD 4037B	6.00
CD 4038B	5.00
CD 4039B.	15.75
CD 4040B	2.55
CD 4041B	4.40
CD 4042B	2.00
CD 4043B	2.40
CD 4044B	2.55
CD 4045B	7.10
CD 4046B.	3.00
CD 4047B	3.70
CD 4048B	2.00
CD 4049B	1.90
CD 4050B	1.55
CD 4051B	2.55
CD 4052B	2.55
CD 4053B.	2.55
CD 4054B	6.10
CD 4055B	6.10
CD 4056B	4.65
CD 4060B	3.00
CD 4063B	4.05
CD 4066B	1.40
CD 4067B.	7.90
CD 4068B	0.95
CD 4069B	0.95
CD 4070B	0.95
CD 4071B	0.95
CD 4072B	0.95
CD 4073B	0.95
CD 4075B.	0.95
CD 4076B	3.00
CD 4077B	0.95
CD 4078B	0.95
CD 4081B	0.95
CD 4082B	1.25
CD 4085B	2.75
CD 4086B	2.75
CD 4089B	5.35
CD 4094B	3.40
CD 4095B	5.70
CD 4096B	6.10
CD 4097B.	17.50
CD 4098B	3.00
CD 4099B	3.45

CD 4104B	13.00
CD 4175B	3.30
CD 4502B	3.00
CD 4503B.	2.00
CD 4505B	36.30
CD 4507B	1.60
CD 4508B	7.20
CD 4509B	
CD 4510B	2.80
CD 4511B	3.05
CD 4512B.	3.00
CD 4514B	5.90
CD 4515B	5.90
CD 4516B	3.00
CD 4517B	9.00
CD 4518B	2.80
CD 4519B	1.70
CD 4520B.	3.00
CD 4521B	7.25
CD 4522B	3.60
CD 4526B	4.60
CD 4527B	3.35
CD 4531B	3.10
CD 4532B.	3.70
CD 4534B	22.25
CD 4538B	4.65
CD 4539B	3.10
CD 4543B	3.75
CD 4553B	9.00
CD 4555B	2.40
CD 4556B.	3.10
CD 4557B	7.60
CD 4560B	7.85
CD 4566B	5.47
CD 4581B	8.15
CD 4582B	1.85
CD 4584B	2.20
CD 4585B.	3.20
CD 4594B	
CD 40061B	39.70
CD 40097B	2.85
CD 40098B	4.75
CD 40100B	5.45
CD 40101B	4.75
CD 40102B.	6.85
CD 40103B	8.75
CD 40104B	4.80
CD 40105B	5.90
CD 40106B	2.40
CD 40107B	2.80
CD 40108B	22.15
CD 40109B	4.65
CD 40160B	4.00
CD 40161B	4.50
CD 40162B	4.50
CD 40163B	4.50
CD 40174B	4.50
CD 40181B	10.35
CD 40192B	4.30
CD 40194B	4.40
CD 40208B	15.30
CD 40257B	7.20
L I N. IC-	
xxxxxxxxxx xxxxxxx	
TMS27L 08	37.95
21L 14-	10.55
8T 26N	5.00
88C 29	9.05
88C 30	9.05
SO 41P	6.90
SO 42P	7.80
Z 80	28.70
Z 80	26.40
Z 80	22.00
TLO 81	3.00
TLO 82	4.15
TLO 84N	9.50
AY3 85	31.80
95H 90	41.95
80C 95	2.50
81LS 95.	7.15
8T 96N	6.25
80C 97	2.20
81LS 97	6.55
8T 97N	4.45
80C 98	2.25
8T 98N	4.45
LD 110	55.70
LD 110	55.70
SAJ 110	20.30
LD 111	50.35
LM 114	19.60
ZN 116E	50.60
TBA 120	3.60

TBA 120S	4.40
TBA 120S	4.40
LM 129	4.40
LM 130	4.15
LM 131.	4.50
UAA 170	8.15
UAA 180	8.15
TCA 220	11.55
TBA 221B	2.25
TAA 293	9.95
LM 301A	1.55
LM 308H	6.00
LM 308N	2.80
LM 309K	15.95
TAA 310	6.40
LM 311	5.50
LM 317K	27.10
LM 320.	8.55
LM 323K	7.10
LM 348N	3.05
LF 357N	8.25
LF 358N	1.80
LM 377N	6.80
LM 379N	11.00
LM 380N	4.70
LM 381N	7.50
LM 382N	6.20
LM 386N	3.05
LM 387N	4.80
LM 391N	6.00
TBA 400H	12.70
ZN 414T	7.75
ZN 424E	7.75
ZN 424P	6.80
ZN 425E	27.70
NE 429N	8.90
TCA 440	9.85
TCA 440	9.85
TCA 440	9.85
TCA 440	9.85
TBA 460Q	9.55
TBA 520.	5.75
TBA 540	7.50
NE 543H	17.75
NE 544	10.53
NE 555	1.30
NE · 556	2.60
NE 565	5.00
LM 566	6.95
S 567B	11.35
SAS 570S	11.80
TBA 576	11.25
SAS 580	12.65
SAS 590	12.70
TAA 611/	7.00
TBA 641/	8.05
LM 703	3.90
UA 709(	2.00
UA 709(	2.40
LM 710C	3.80
LM 711C	7.15
TBA 720A	12.35
LM 725C	11.80
LM 725W	12.50
TCA 730D	19.70
TCA 740D	19.70
UA 741(	1.15
UA 741(	1.80
UA 747C	4.90
UA 747W	3.60
UA 748C	2.70
UA 748W	2.25
TAA 761W	8.00
UA 776W	5.65
TBA 780C	11.00
TBA 800	3.45
TCA 800D	32.80
TBA 810N	3.20
TCA 810D	17.45
TAA 861A	3.40
TAA 861W	7.35
TAA 865A	4.20
TCA 900X	4.15
TCA 940N	5.95
TCA 965C	9.70
TCA 970D	5.10
TCA 980Q	26.00
TBA 990D	7.80
TBA 991D	10.35
TDA 1009D	26.75
TDA 1012D	23.50
AY3 1015D	41.50
TDA 1024D	97.00
TDA 1034E	11.60
TDA 1035M	13.00

TMS 1122	25.20
MC 1307P	11.00
MC 1013P	6.00
MC 1458P	1.55
MC 1468	23.40
MC 1468L	6.50
MC 1488P	10.65
MC 1489P	10.65
MC 1495L	39.55
COM 2017	32.70
2101	23.75
2102	8.50
2107	21.65
2111.	23.75
2112	12.85
2114	13.15
TDA 2140	8.60
XR 2203	16.40
XR 2206.	23.50
XR 2264	24.90
MCS 2400	10.00
RO 2513	92.10
TDA 2525	20.00
2708	18.80
2716-	37.50
2716-	26.05
JAP 2732A	85.90
TDA 3000	11.60
CA 3011W	9.10
CA 3012W	9.10
CA 3018W	5.65
CA 3028V	8.55
CA 3060	12.50
CA 3079	7.50
CA 3080.	6.05
CA 3080S	7.00
CA 3085A	11.20
CA 3089E	10.90
CA 3090A	9.50
CA 3094A	10.20
CA 3130E	4.50
CA 3130S	7.45
CA 3140E	2.85
CA 3140S	6.40
CA 3146A	9.70
CA 3160A	6.25
CA 3160T	6.25
CA 3161A	4.10
CA 3240A	7.25
CA 3240E	4.95
CA 3340	11.00
MC 3360.	11.00
CA 3401G	3.80
MC 3459L	23.20
CA 3600E	14.85
TMS 3859N	15.10
TMS 3874N	16.55
LM 3900N	2.30
LM 3911N	6.95
LM 3915N	6.85
4027	17.15
CA 4104	8.00
TMS 4116-	14.60
TMS 4116-	14.00
RC 4130	2.80
MC 4151N	6.80
XR 4195.	5.90
XR 4212	6.95
XR 4558	1.80
TMS 4564-	30.70
ACP 4801	33.00
Q 5204	45.35
MM 5209	14.00
MM 5864	
6502	40.00
6522	26.78
76023	
76023	
76023.	
76131	6.70
TA 76477	3.55
81311	16.60
SFF 96364	38.40
6482 UART	58.90
Basic 1 -	297.00
Basic 8K	297.00
Grafic Rom	105.30
NAS-649	105.30
Naspen	220.00
Nassys 1-2	178.50
Othello	89.00
Robots	89.00
Super Tiny	219.85
Tiny Basic	188.00
Tiny Basic	188.00

Rotor Electronica bv

Marterlaan 10, 3734 HA Den Dolder - Tel. 030 - 790684 - Tlx 70375
(200 meter vanaf het station, tussen Amersfoort en Utrecht.)
Geopend: Di.-Vr. 09.00-12.30 uur / 13.00-17.30 uur. Za. tot 16.00 uur.

De microcomputer toegepast

Het frequentiegedrag van wisselstroomkringen, deel 2
(Een programma voor de TRS-80 Level II en Video Genie)

Vorige maand hebben we gezien dat men met behulp van de microcomputer het frequentiegedrag van elementaire RLC-combinaties kan nagaan. Om het geheel te completeren, behandelen we in deze aflevering nog enkele stroomketens.

door: Ing. R.X. van Tilt, Herent - België.

Ieder programma wordt weer voorafgegaan door een korte verklaring, zodat het gemakkelijker wordt de nodige aanknopingspunten te vinden. Daarna eventueel gevolgd door een korte bespreking.

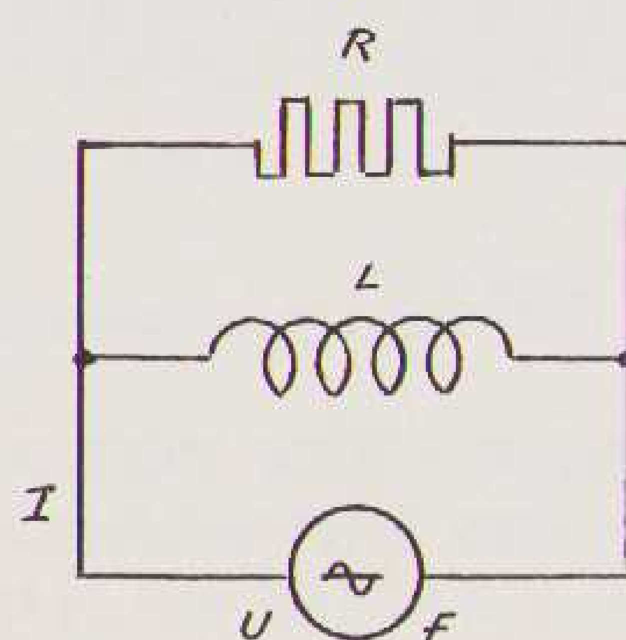
5. R-L parallelketen

INLEIDING.
Bij de parallelschakeling van een weerstand met een zuivere zelfinductie is bij lage frequenties de weerstand, door het kortsluiteffect van de spoel, van geen waarde. Bij hogere frequenties bepaalt juist de weerstand de waarde van de gevormde impedantie. Berekeningen van deze keten gebeuren met de formules:

$$Z = \frac{1}{\sqrt{\frac{1}{R^2} + \frac{1}{(L\omega)^2}}}$$

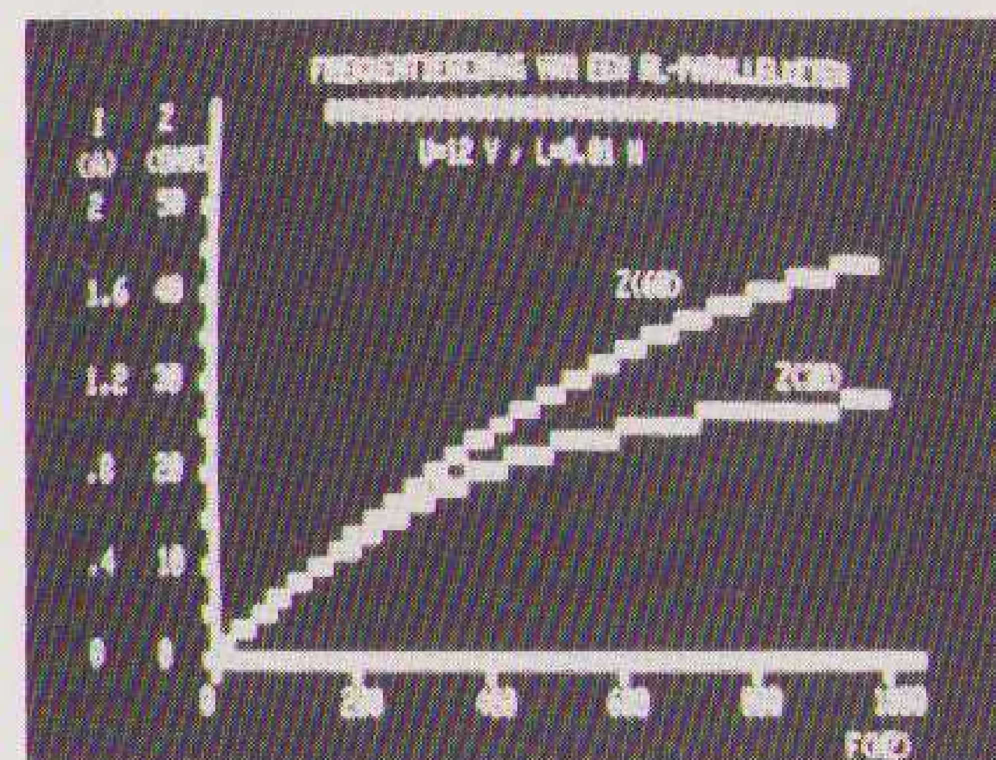
$$I = U / Z$$

Hierbij is:
- **Z** = impedantie v/d parallelkring (Ω)
- **R** = ohmse weerstand, parallel (Ω)
- **L** = zelfinductiecoëff. v/d spoel (H)
- **ω** = 2 π f: pulsatie (rad/s)
- **f** = frequentie (Hz)
- **I** = stroom opgenomen door de hele schakeling (A)
- **U** = aangelegde spanning (V)



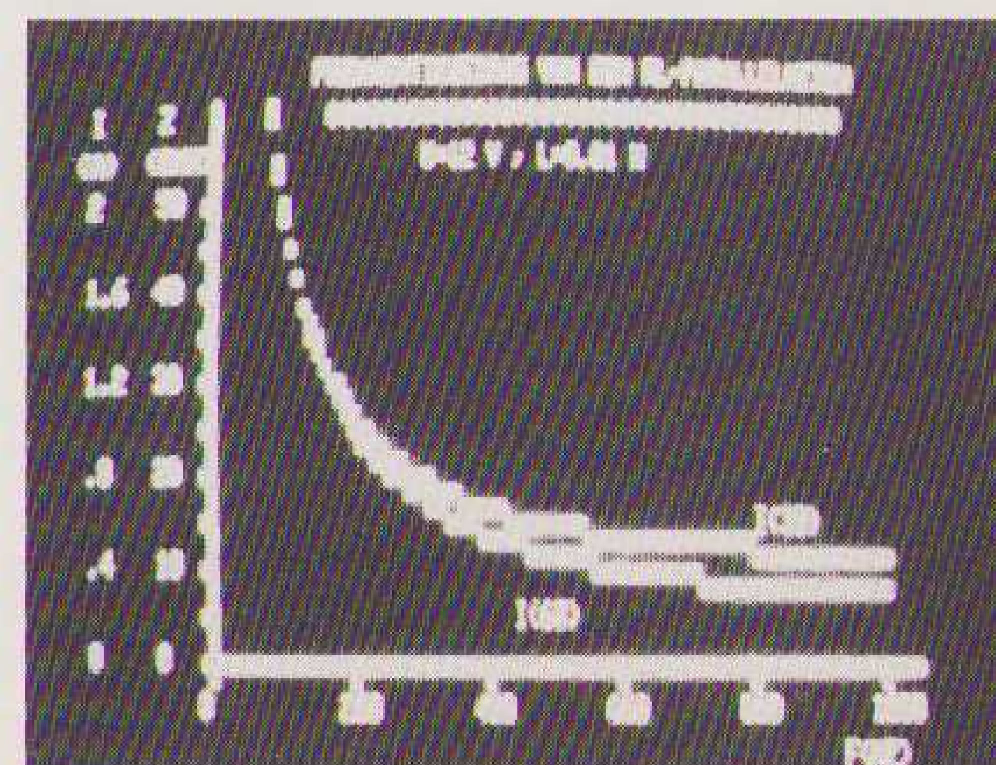
Programma 6, gebaseerd op deze formules, demonstreert de frequentieafhankelijkheid van de R-L parallelketen.

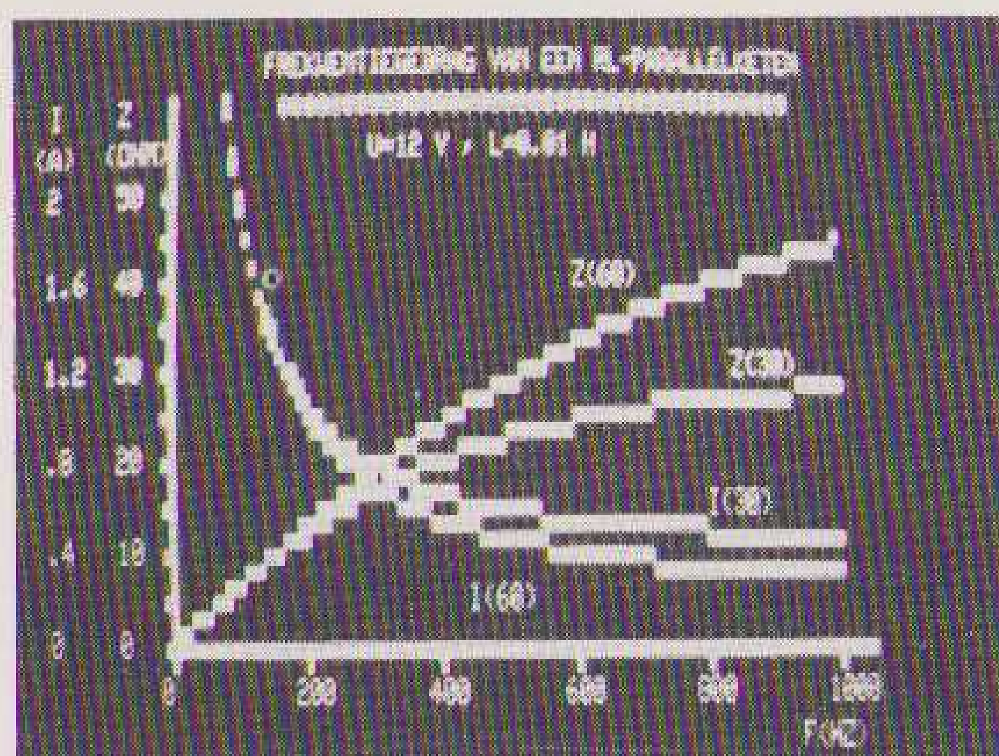
BESPREKING.
De programmaopbouw is identiek aan programma 4, daarom verwijzen we u naar de bespreking van de R-L serieketen (deel 1).



Programma 6

```
10 GOSUB 500
20 ON ERROR GOTO 2000
30 LET U = 12
40 LET L =0.01
50 PRINT@17,"FREKWENTIEGEDRAG V.E. R-L PARALLELKETEN";
60 PRINT@82,"xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx";
70 PRINT@153,"U = 12 V; L = 0.01 H";
80 GOSUB 800
90 FOR V =0 TO 1000 : NEXT
100 GOSUB 900
110 GOSUB 1000
120 FOR V = 0 TO 1000 : NEXT
130 GOSUB 1100
140 GOSUB 800
150 FOR V = 0 TO 1000 : NEXT
160 GOSUB 1000
170 FOR V = 0 TO 2000 : NEXT
180 GOSUB 900
190 GOSUB 1100
200 GOTO 80
2000 RESUME NEXT
800 FOR R = 30 TO 60 STEP 30
810 FOR F = 0 TO 1000 STEP 10
820 LET W = 2 * 3.1416 * F
830 LET Z = 1 /(1/R↑2 + 1/(( L * W)↑ 2))↑0.5
840 SET (20 + F/10,40 - Z * 0.6)
850 NEXT : NEXT
860 PRINT@500,"Z(30)";
870 PRINT@360,"Z(60)";
880 RETURN
900 FOR R = 60 TO 30 STEP -30
910 FOR F = 1000 TO 10 STEP -10
920 LET W = 2 * 3.1416 * F
930 LET Z = 1 / (1/R↑2 + 1/((L * W) ↑ 2))↑0.5
940 RESET (20 + F/10,40 - Z * 0.6)
950 NEXT : NEXT
960 PRINT@360 ,"     ";
970 PRINT@500 ,"     ";
980 RETURN
1000 FOR R = 30 TO 60 STEP 30
1010 FOR F = 0 TO 1000 STEP 10
1020 LET W = 2 * 3.1416 * F
1030 LET Z = 1 / (1/R↑2 + 1/(( L * W)↑ 2))↑0.5
1040 LET I = U/Z
1050 SET (20 + F/10,40 - I * 15)
1060 NEXT : NEXT
1070 PRINT@690 ,"I(30)";
1080 PRINT@800 ;"I(60)";
1090 RETURN
1100 FOR R = 60 TO 30 STEP -30
1110 FOR F = 1000 TO 10 STEP - 10
1120 LET W = 2 * 3.1416 * F
1130 LET Z = 1 / (1/R↑2 + 1/(( L * W)↑ 2))↑0.5
1140 LET I = U/Z
1150 RESET(20 + F/10, 40 - I * 15)
1160 NEXT : NEXT
1170 PRINT@ 690 ,"     ";
1180 PRINT@ 800 ,"     ";
1190 RETURN
```





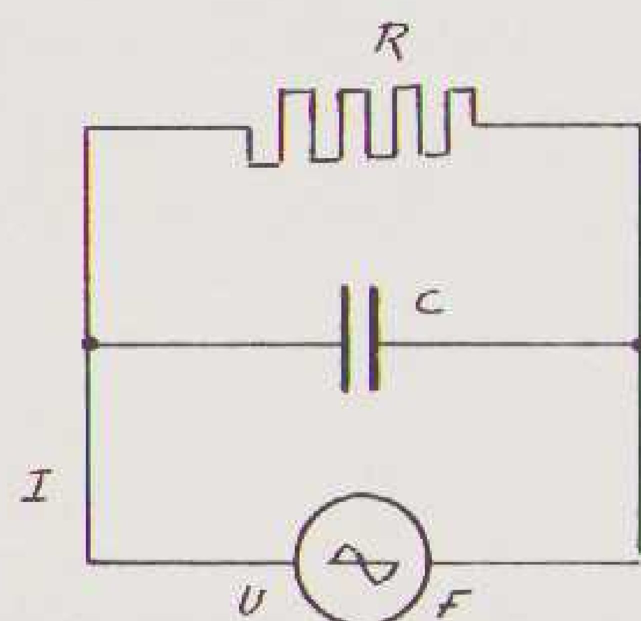
6. R-C parallelketen

INLEIDING.
Bij een parallelschakeling van een weerstand met een condensator is bij hoge frequenties de weerstand door het kortsluiteffect van de condensator bij die frequenties, van geen belang. Bij lagere frequenties bepaalt juist de weerstand de waarde van de gevormde impedantie. Berekeningen van deze keten gebeuren met de formules:

$$Z = \frac{1}{\sqrt{\frac{1}{R^2} + (C\omega)^2}}$$

$$I = U/Z$$

Hierbij is:
Z = impedantie v/d parallelkring (Ω)
R = ohmse weerstand, parallel (Ω)
C = capaciteit v/d condensator (F)
ω = 2πf: pulsatie (rad/s)
f = frequentie (Hz)
I = stroom opgenomen door de hele schakeling (A)
U = aangelegde spanning (V)



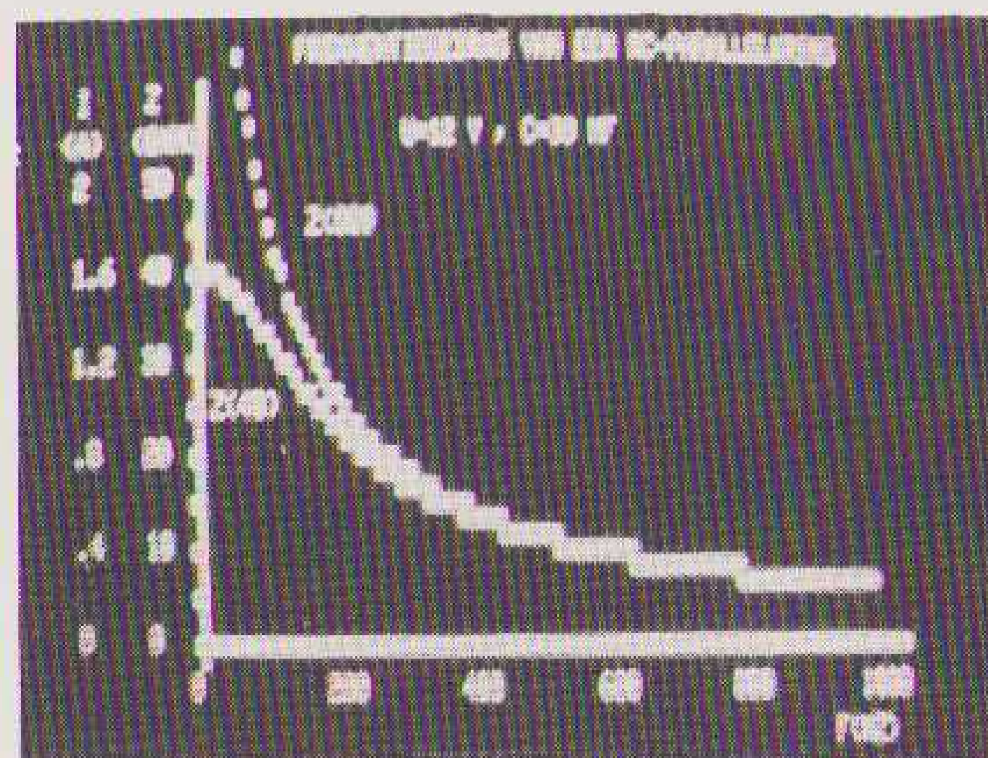
Programma 7, gebaseerd op deze formules, demonstreert de frequentie-afhankelijkheid van de R-C parallelketen.

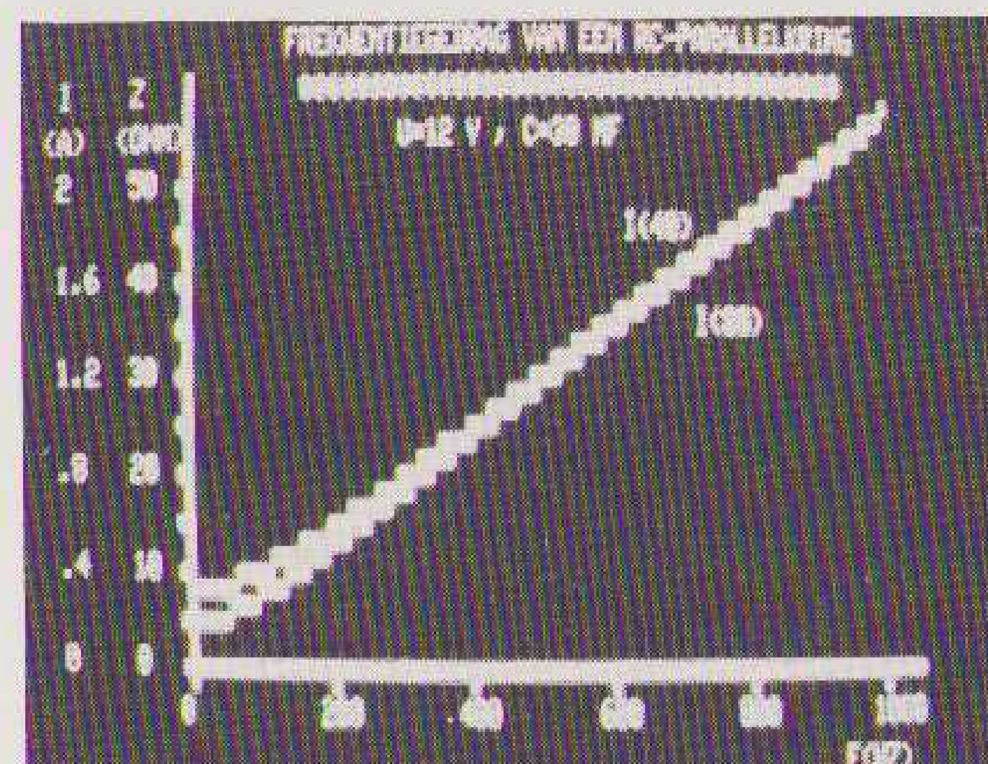
BESPREKING.
Ook hier kan verwezen worden naar de bespreking van de R-L serieketen.

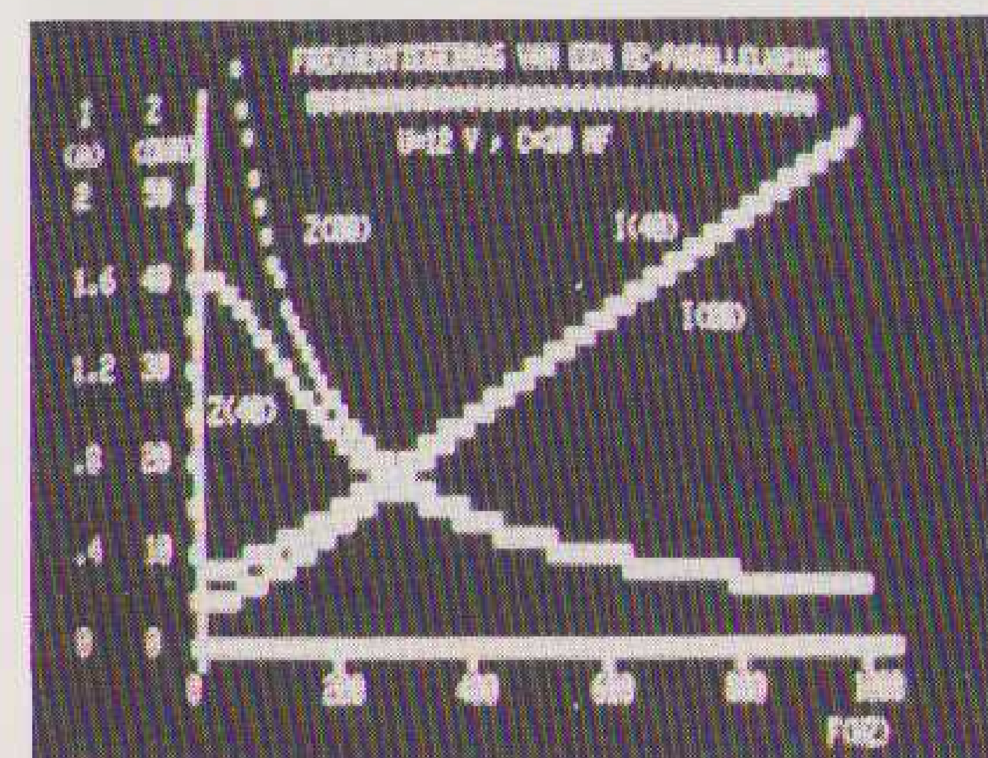
Vergelijking van de R-L en de R-C parallelketens laten duidelijk het tegengestelde frequentiegedrag van deze twee schakelingen zien.

Programma 7

```
10 GOSUB 500
20 ON ERROR GOTO 2000
30 LET U = 12
40 LET C = 30/1000000
50 PRINT @ 20,"FREKWENTIEGEDRAG V.E. R-C PARALLELKETEN":
60 PRINT @ 34,"****************************************":
70 PRINT @ 148,"U = 12 V : C = 30 MIKROF":
80 GOSUB 800
90 FOR V = 0 TO 1000 : NEXT
100 GOSUB 900
110 GOSUB 1000
120 FOR V = 0 TO 1000 : NEXT
130 GOSUB 1100
140 GOSUB 800
150 FOR V = 0 TO 1000 : NEXT
160 GOSUB 1000
170 FOR V = 0 TO 2000 : NEXT
180 GOSUB 900
190 GOSUB 1100
200 GOTO 80
2000 RESUME NEXT
800 FOR R = 40 TO 80 STEP 40
810 FOR F = 0 TO 1000 STEP 10
820 LET W = 2 * 3.1416 * F
830 LET Z = 1/(1/R↑2 + (C * W)↑2)↑0.5
840 SET (20 + F/10 , 40 - Z * 0.6)
850 NEXT : NEXT
860 PRINT @ 523 ,"Z(40)":
870 PRINT @ 274 ,"Z(80)":
880 RETURN
900 FOR R = 80 TO 40 STEP - 40
910 FOR F = 1000 TO 10 STEP - 10
920 LET W = 2 * 3.1416 * F
930 LET Z = 1/(1/R↑2 + (C * W)↑2)↑0.5
940 RESET (20 + F/10 , 40 - Z * 0.6)
950 NEXT : NEXT
960 PRINT @ 523 ,"     ":
970 PRINT @ 274 ,"     ":
980 RETURN
1000 FOR R = 40 TO 80 STEP 40
1010 FOR F = 0 TO 1000 STEP 10
1020 LET W = 2 * 3.1416 * F
1030 LET Z = 1/(1/R↑2 + (C * W)↑2)↑0.5
1040 LET I = U/Z
1050 SET (20 + F/10 , 40 - I * 15)
1060 NEXT : NEXT
1070 PRINT @ 297 ,"I(40)":
1080 PRINT @ 430 ,"I(80)":
1090 RETURN
1100 FOR R = 80 TO 40 STEP -40
1110 FOR F = 1000 TO 10 STEP - 10
1120 LET W = 2 * 3.1416 * F
1130 LET Z = 1/(1/R↑2 + (C * W)↑2)↑0.5
1140 LET I = U/Z
1150 RESET (20 + F/10 , 40 - I * 15)
1160 NEXT : NEXT
1170 PRINT @ 297 ,"     ":
1180 PRINT @ 430 ,"     ":
1190 RETURN
```







7. R-L-C serieketen - serieresonantie

INLEIDING.
De tegengestelde frequentieafhankelijkheid van de R-L en de R-C serieketen doen het vermoeden ontstaan, dat combinatie van deze ketens een bepaalde frequentieband sterker kan bevoordelen dan hogere of lagere frequenties. De getekende R-L-C serieketen welke aldus ontstaat kan men berekenen met de formules:

$$Z = \sqrt{R^2 + \left(L\omega - \frac{1}{C\omega}\right)^2}$$

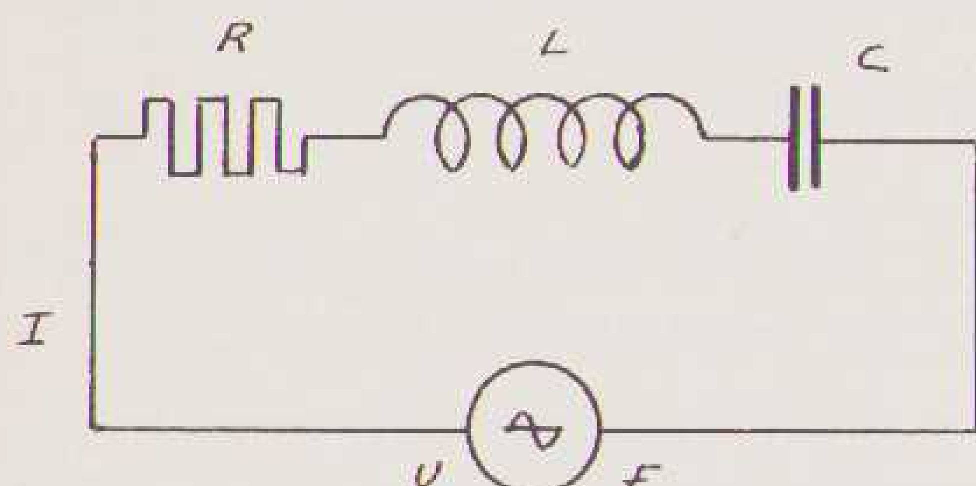
$$I = U/Z$$

$$\text{tg}\ \varnothing = \frac{L\omega - \frac{1}{C\omega}}{R}$$

Hierbij is:
Z = impedantie v/d R-L-C seriekring (Ω)
R = (demp)weerstand (Ω)
L = zelfinductiecoëfficient (H)
C = capaciteit (F)
ω = 2 f: pulsatie (rad/s)
f = frequentie (Hz)
I = stroom (A)

U = aangelegde spanning (V)
O = optredende verschuiving tussen U en I (°).

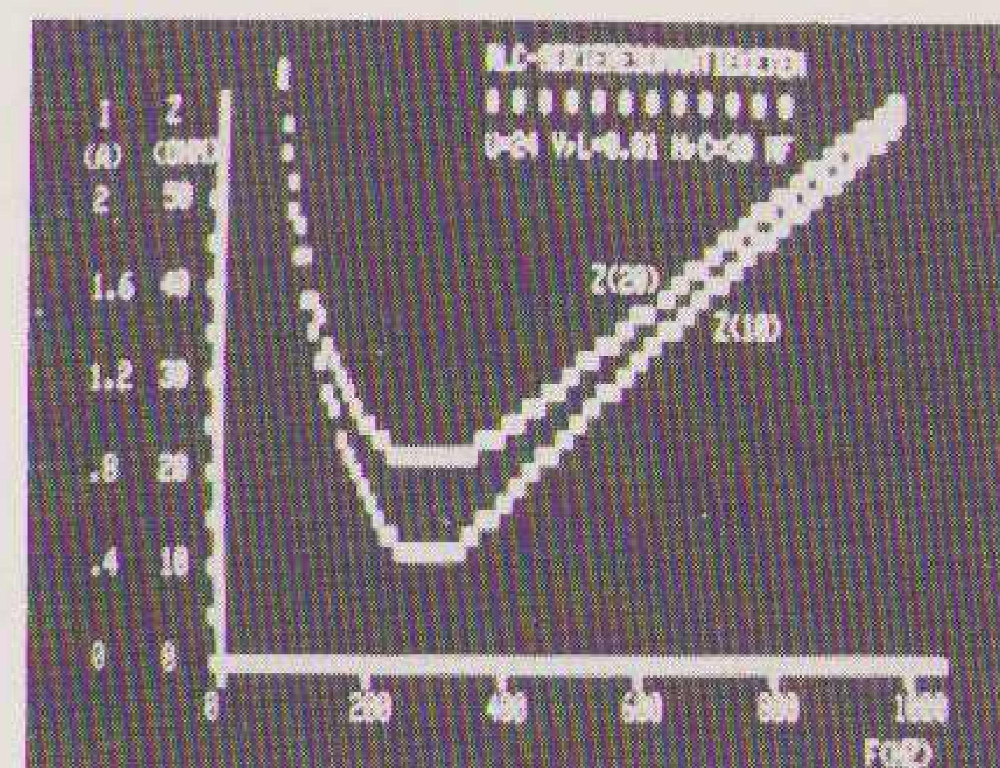
Programma 8, gebaseerd op deze formules, demonstreert deze resonantieketen.

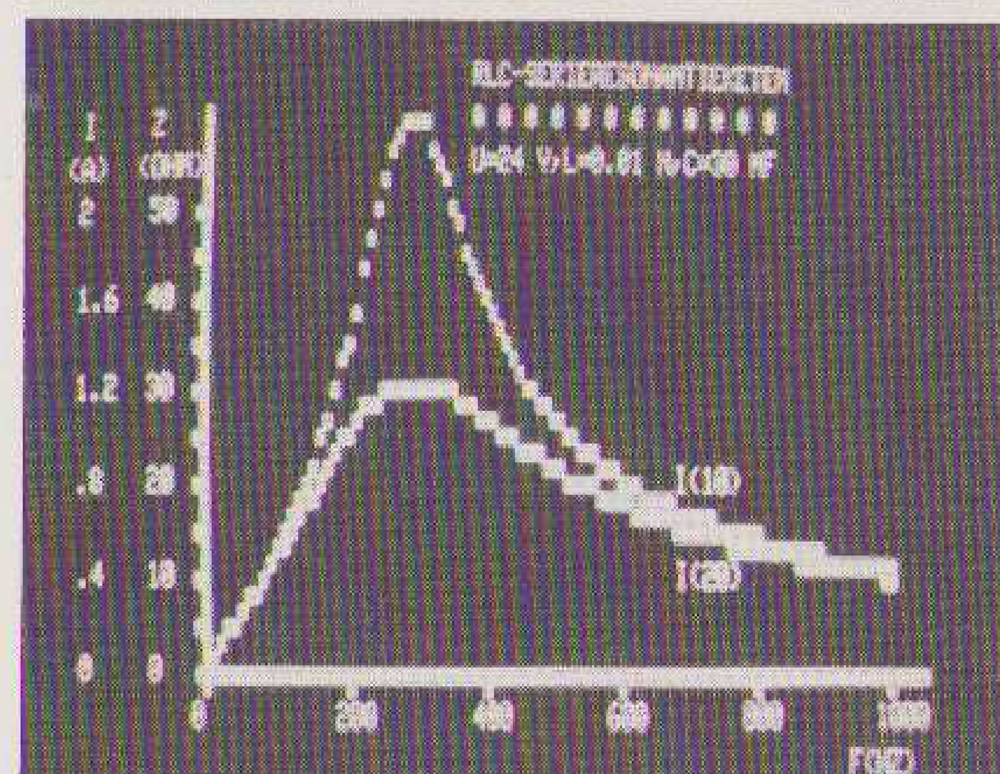


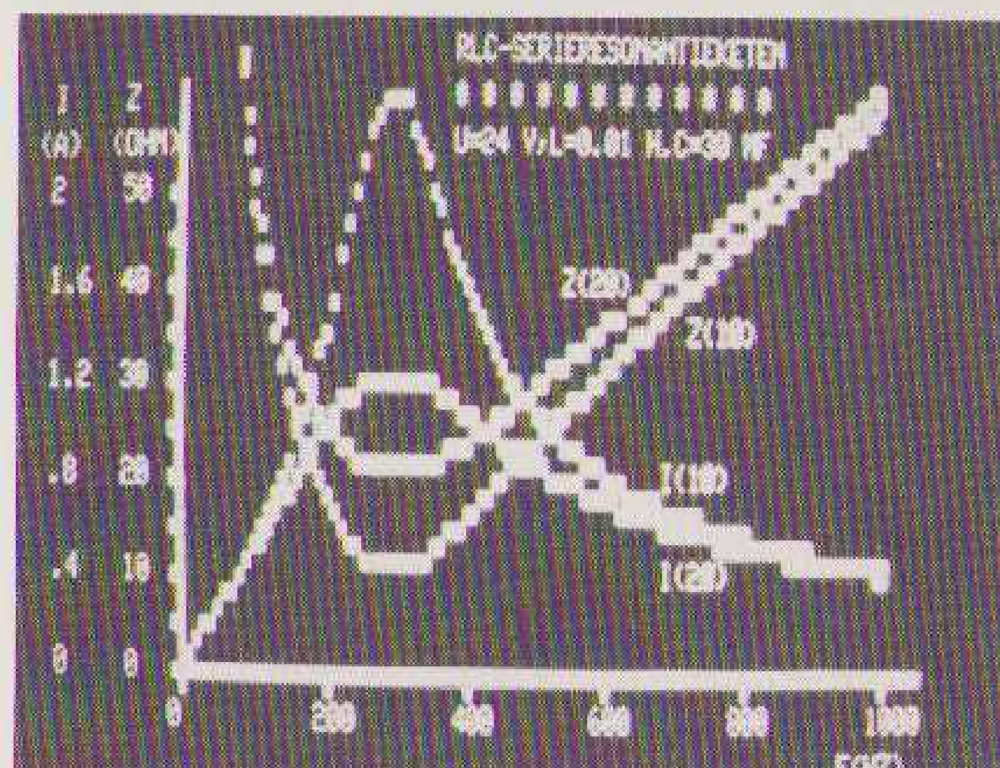
Programma 8

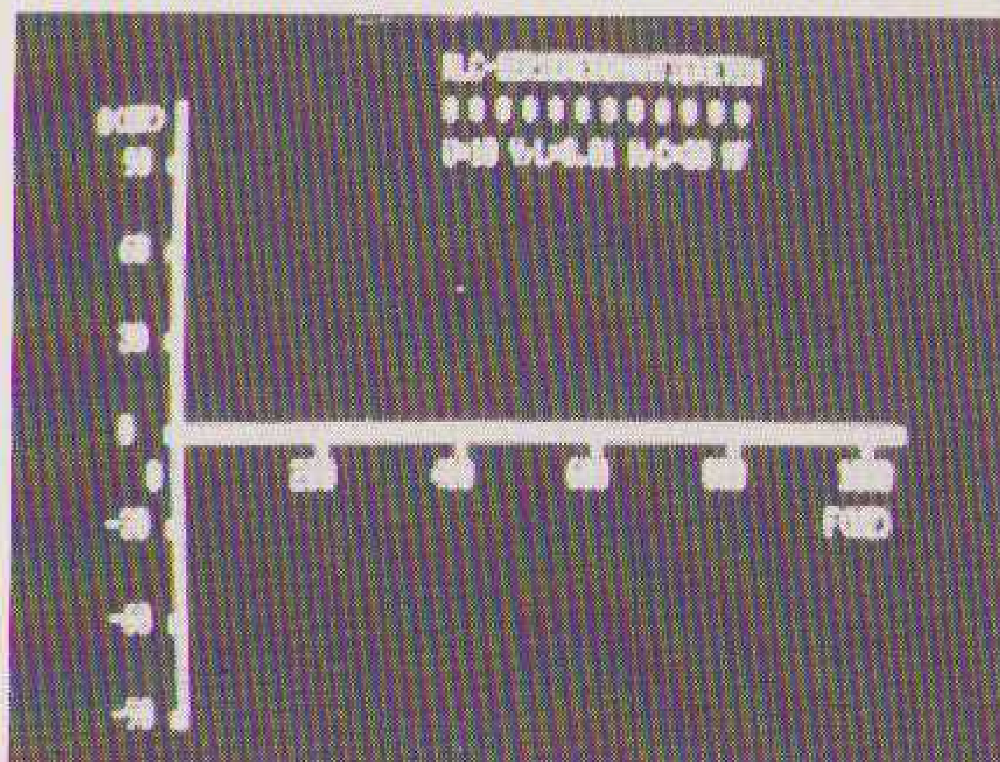
```
10 GOSUB 500
20 ON ERROR GOTO 2000
30 LET U = 24
40 LET L = 0.01
50 LET C = 30/1000000
60 PRINT @29,"R-L-C SERIERESONANTIEKETEN":
70 PRINT @93,"**************************":
80 PRINT @157," U = 24 V : L = 0.01 H : C = 30 MF ";
90 GOSUB 800
100 FOR V = 0 to 1000 : NEXT
110 GOSUB 900
120 GOSUB 1000
130 FOR V = 0 TO 1000 : NEXT
140 GOSUB 1100
150 GOSUB 800
160 FOR V = 0 TO 1000 : NEXT
170 GOSUB 1000
180 FOR V = 0 TO 2000 : NEXT
190 CLS
200 GOSUB 1200
210 FOR V = 0 TO 1000 : NEXT
220 GOSUB 1500
230 FOR V = 0 TO 2000 : NEXT
240 GOTO 10
2000 RESUME NEXT
800 FOR R = 10 TO 20 STEP 10
810 FOR F = 0 TO 1000 STEP 10
820 LET W = 2 * 3.1416 * F
830 LET Z = (R↑2 + (L * W - 1/(C * W))↑2)↑0.5
840 SET (20 + F/10 , 40 - Z * 0.6)
850 NEXT :NEXT
860 PRINT @430 ,"Z(10)":
870 PRINT @356 ,"Z(20)":
880 RETURN
900 FOR R = 20 TO 10 STEP - 10
910 FOR F - 1000 TO 10 STEP - 10
920 LET W = 2 * 3.1416 * F
930 LET Z = (R↑2 + (L * W - 1/(C * W))↑2)↑ 0.5
940 RESET (20 + F/10 , 40 - Z * 0.6)
950 NEXT : NEXT
960 PRINT @430 ,"     ":
970 PRINT @356 ,"     ":
980 RETURN
1000 FOR R = 10 TO 20 STEP 10
1010 FOR F = 0 TO 1000 STEP 100
1020 LET W = 2 * 3.1416 * F
1030 LET Z = (R↑2 + (L * W - 1/(C * W))↑2)↑0.5
1040 LET 1 = U/Z
1050 SET(20 + F/10 , 40 - I * 15)
1060 NEXT :NEXT
1070 PRINT @620 ,"I(10)":
1080 PRINT @748 ,"I(20)":
1090 RETURN
1100 FOR R = 20 TO 10 STEP -10
1110 FOR F = 1000 TO 10 STEP -10
1120 LET W = 2 * 3.1416 * F
1130 LET Z = (R↑2 + (L * W - 1/(C * W))↑2)↑0.5
1140 LET I = U/Z
1150 RESET (20 + F/10 , 40 - I * 15)
1160 NEXT : NEXT
1170 PRINT @620 ,"     ":
1180 PRINT @748 ,"     ":
1190 RETURN
1200 FOR X = 20 TO 125
1210 SET (X,25)
1220 NEXT
1230 FOR Y = 3 TO 43
1240 SET (20,Y)
1250 NEXT
1260 FOR X = 20 TO 125 STEP 20
1270 SET(X,26)
1280 NEXT
1290 FOR Y = 7 TO 43 STEP 6
1300 SET(19,Y)
1310 NEXT
1320 FOR X = 0 TO 50 STEP 10
1330 PRINT @583+X , X * 20:
1340 NEXT
1350 FOR Y = 0 TO 12 STEP 2
1360 PRINT @133+64 * Y,(90 - Y * 15):
1370 NEXT
1380 PRINT @68,"Ø(GR)":
1390 PRINT @697,"F(HZ)":
1400 PRINT @29,"R-L-C SERIERESONANTIEKETEN":
1410 PRINT @93,"**************************":
1420 PRINT @157,"U = 24 V : L = 0.01 H : C = 30 MF";
1430 RETURN
1500 FOR R = 10 TO 20 STEP 10
1510 FOR F = 0 TO 1000 STEP 10
1520 LET W = 2 * 3.1416 * F
1530 LET T = (L * W - 1/(C * W))/R
1540 LET FI = ATN(T) * 57.29578
1550 SET(20 + F/10 , 25 - FI * 0.2)
1560 NEXT :NEXT
1570 PRINT @281 ,"Ø(10)":
1580 PRINT @413 ,"Ø(20)":
1590 RETURN
```

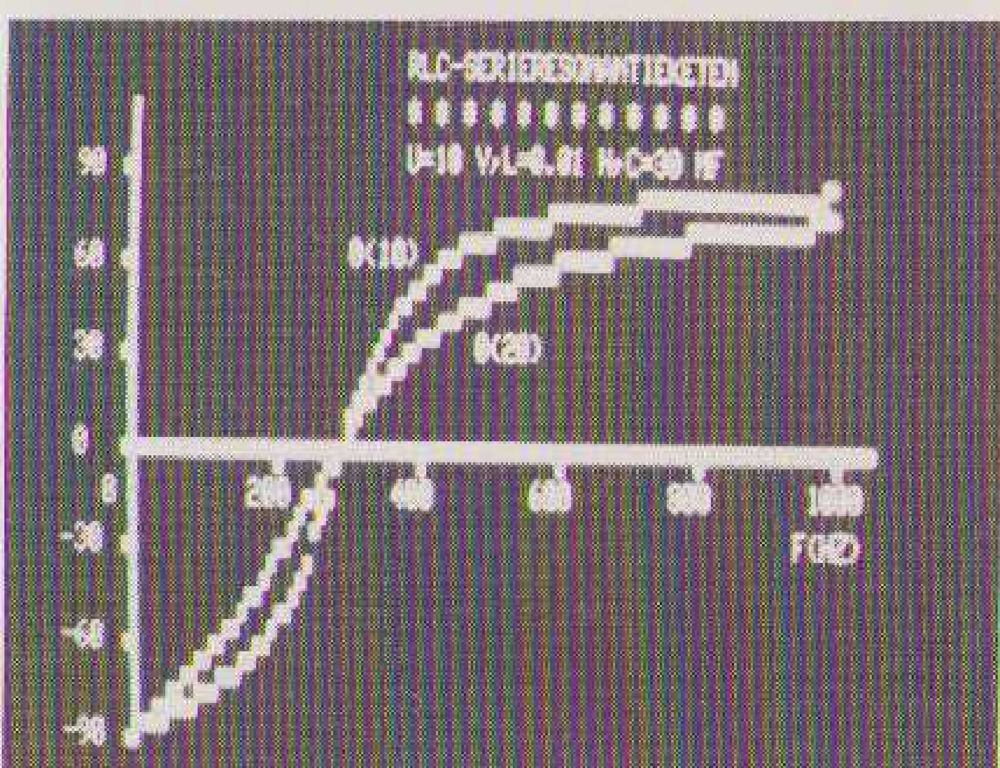
BESPREKING.
Na het tekenen van het assenstelsel van Z en I in functie van de frequentie wordt voor twee waarden van de weerstand Z berekend en getekend. Na een bepaalde tijd wordt deze grafiek opnieuw gewist en wordt vervolgens het stroomverloop getekend, waarna ook dit opnieuw wordt gewist. Dan worden Z en I samen getekend en daarna verdwijnt alles. Vervolgens wordt het assenstelsel voor Ø in functie van de frequentie getekend met hierin de fasekarakteristiek, waarna alles zich opnieuw vanaf het begin herhaalt. De tijd tussen het tekenen en het wissen van een grafiek kan desnoods verlengd worden voor het geven van commentaar.

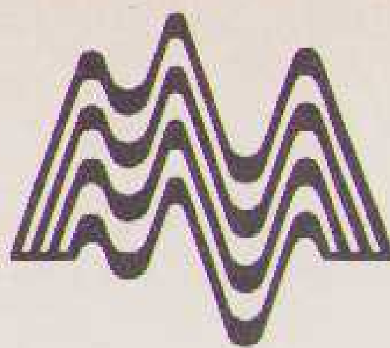












8. R-L-C parallelketen parallelresonantie

De tegengestelde frequentieafhankelijkheid van de R-L en de R-C parallelketen, doen ook hier het vermoeden ontstaan dat de combinatie van deze ketens een bepaalde frequentieband sterker kan belemmeren dan hogere of lagere frequenties. De getekende R-L-C parallelresonantieketens die ontstaan, kan men berekenen met de formules:

$$\frac{1}{Z'} = \sqrt{\frac{1}{R^2} + \left(\frac{1}{L\omega} - C\omega\right)^2}$$

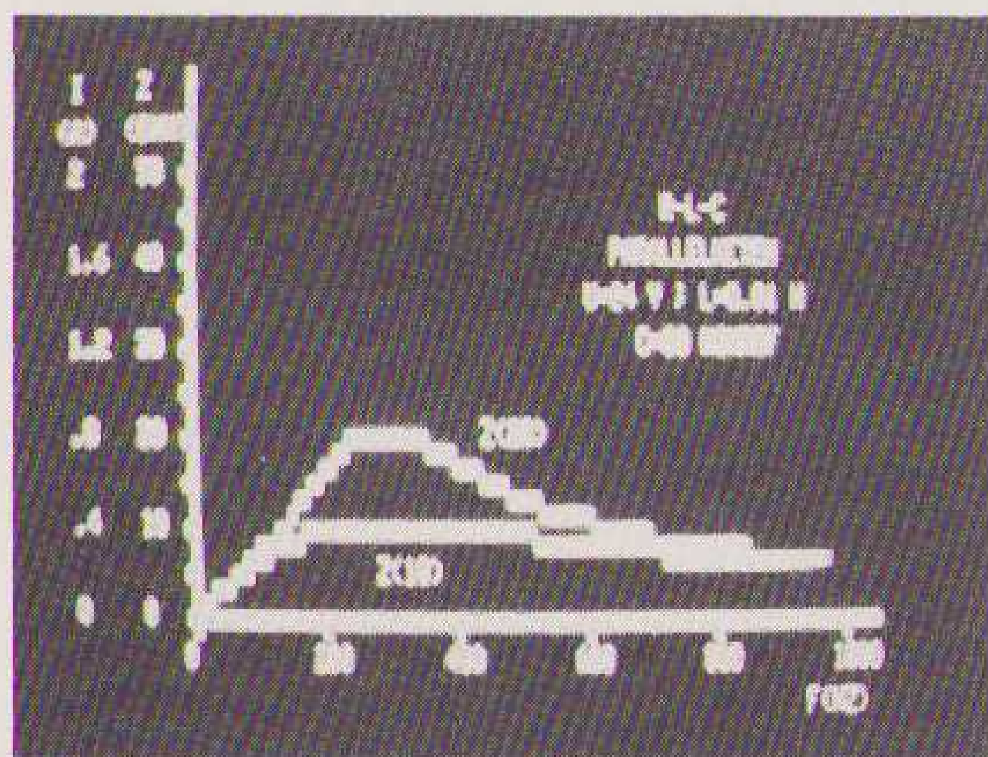
$$I = U/Z$$

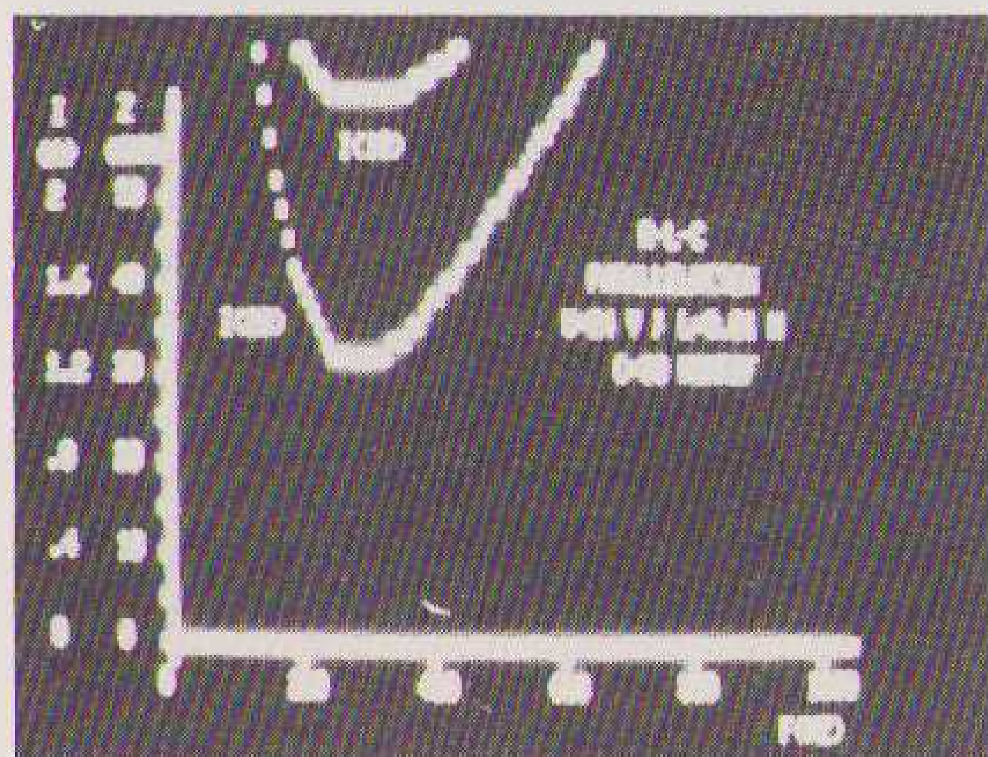
$$tg\phi = \frac{\frac{1}{L\omega} - C\omega}{\frac{1}{R}}$$

Hierbij is:

- Z = impedantie v/d R-L-C parallelkring (Ω)
- R = (demp)weerstand (Ω)
- L = zelfinductiecoëfficient (H)
- C = capaciteit (F)
- ω = $2\pi f$: pulsatie (rad/s)
- f = frequentie (Hz)
- I = totale stroom geleverd door de bron (A)
- U = aangelegde spanning (V)
- O = optredende verschuiving tussen spanning en totale stroom (°).

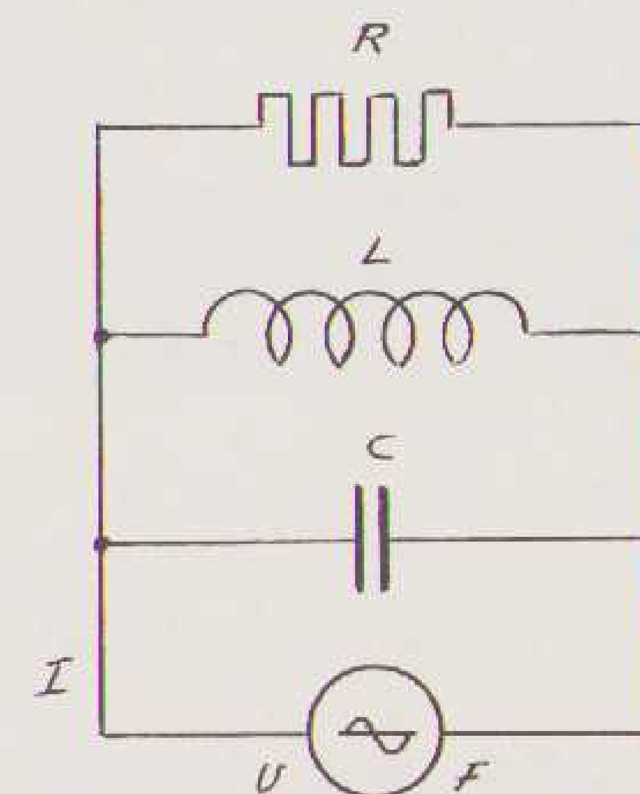
Programma 9, gebaseerd op deze formules, demonstreert deze resonantieketen.

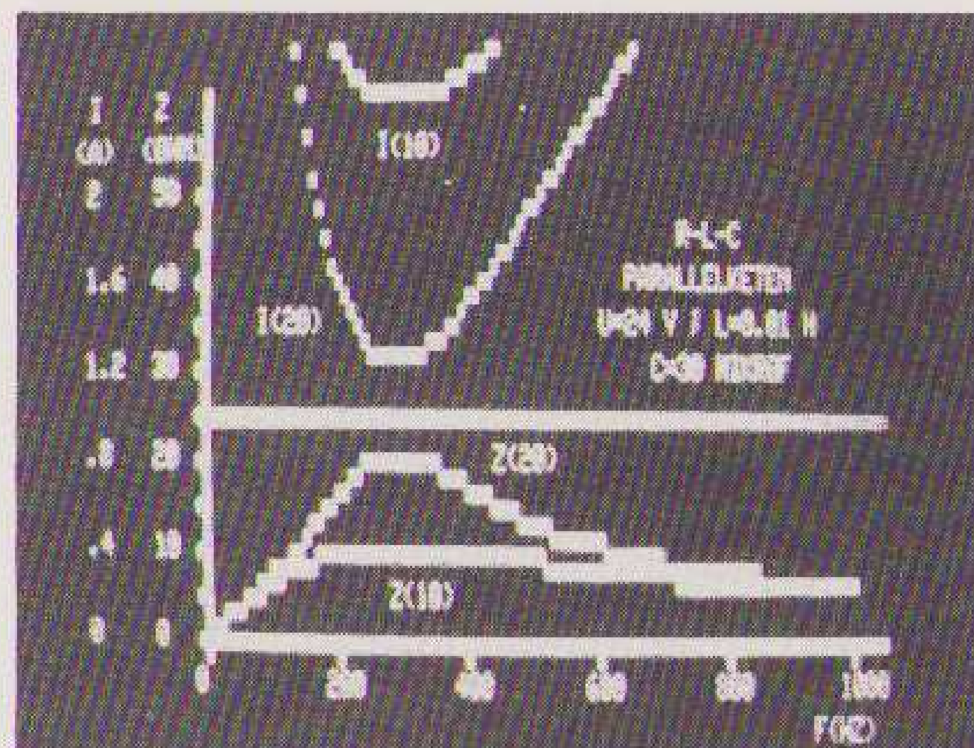


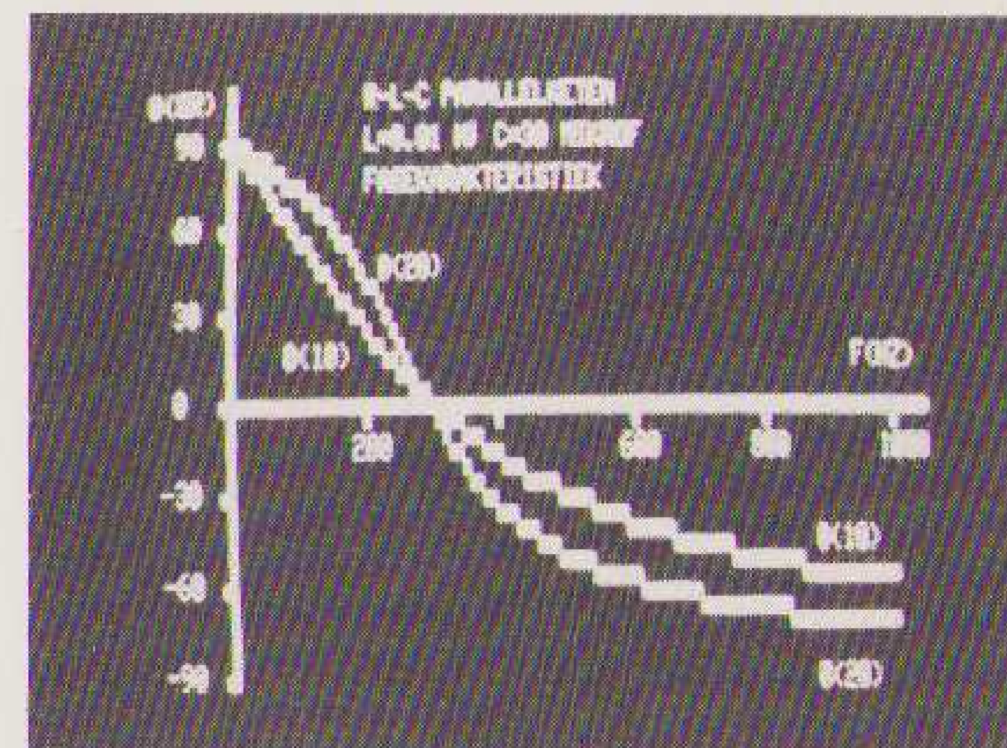


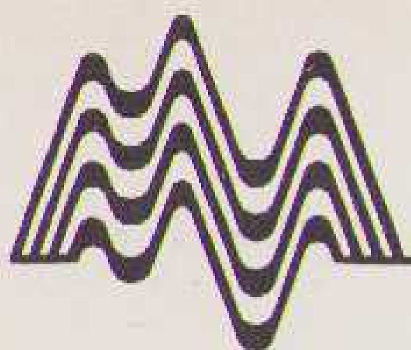
Programma 9

```
10 GOSUB 500
20 ON ERROR GOTO 2000
30 LET U = 24
40 LET L = 0.01
50 LET C = 30/1000000
60 PRINT @302,"RLC";
70 PRINT @362,"PARALLELKETEN":
80 PRINT @424,"U=24 V;L=0.01 H":
90 PRINT @492,"C=30 MIKROF":
100 GOSUB 800
110 FOR V = 0 TO 1000 : NEXT
120 GOSUB 900
130 GOSUB 1000
140 FOR V = 0 TO 1000 : NEXT
150 GOSUB 1100
160 GOSUB 800
170 FOR V = 0 TO 1000 : NEXT
180 GOSUB 1000
190 FOR V = 0 RO 1000 :NEXT
200 CLS
210 GOSUB 1200
220 FOR V = 0 TO 1000 : NEXT
230 GOSUB 1500
240 FOR V = 0 TO 2000 : NEXT
250 GOTO 10
2000 RESUME NEXT
800 FOR R = 10 TO 20 STEP 10
810 FOR F = 0 TO 1000 STEP 10
820 LET W = 2 * 3.1416 * F
830 LET Z = (1/(1/(R↑2) + (1/(L * W) - C * W)↑2)) ↑ 0.5
840 SET (20 + F/10 , 40 - Z * 0.6)
850 NEXT : NEXT
860 PRINT @792,"Z(10)";
870 PRINT @608,"Z(20)":
880 RETURN
900 FOR R = 20 TO 10 STEP - 10
910 FOR F = 1000 TO 10 STEP - 10
920 LET W = 2 * 3.1416 * F
930 LET Z = (1/(1/(R↑2) + (1/(L * W) - C * W)↑2))↑0.5
940 RESET (20 + F/10,40 - Z * 0.6)
950 NEXT : NEXT
960 PRINT @792 ,"     ";
970 PRINT @608 ,"     ":
980 RETURN
1000 FOR R = 10 TO 20 STEP 10
1010 FOR F = 0 TO 1000 STEP 10
1020 LET W = 2 * 3.1416 * F
1030 LET Z = (1/(1/(R↑2) + (1/(L * W) - C * W)↑2)) ↑ 0.5
1040 LET I = U/Z
1050 SET (20 + F/10 , 40 - I * 15)
1060 NEXT : NEXT
1070 PRINT @151 ,"I(10)":
1080 PRINT @398 ,"I(20)";
1090 RETURN
1100 FOR R = 20 TO 10 STEP - 10
1110 FOR F = 1000 TO 10 STEP - 10
1120 LET W = 2 * 3.1416 * F
1130 LET Z = ( 1/(1/(R↑2) + (1/(L * W) - C * W) ↑ 2))↑0.5
1140 LET I = U/Z
1150 RESET (20 + F/10 , 40 - I * 15)
1160 NEXT : NEXT
1170 PRINT @151 ,"     ":
1180 PRINT @398 ,"     ":
1190 RETURN
1200 FOR X = 20 TO 125
1210 SET( X,25)
1220 NEXT
1230 FOR Y = 3 TO 43
1240 SET (20,Y)
1250 NEXT
1260 FOR X = 20 TO  125 STEP 20
1270 SET (X,26)
1280 NEXT
1290 FOR Y = 7 TO 43 STEP 6
1300 SET(19,Y)
1310 NEXT
1320 FOR X = 10 TO 50 STEP 10
1330 PRINT @584 + X, X * 20;
1340 NEXT
1350 FOR Y= 0 TO 12 STEP 2
1360 PRINT @133 + 64 * Y,( 90 - Y * 15);
1370 NEXT
1380 PRINT @68,"Ø(gr)":
1390 PRINT @505,"F(HZ)":
1400 RETURN
1500 FOR R = 10 TO 20 STEP 10
1510 FOR F = 0 TO 1000 STEP 10
1520 LET W = 2 * 3.1416 * F
1530 LET T = R * (1/(L * W) - C * W)
1540 LET FI = ATN(T) * 57.29578
1550 SET(20 + F/10, 25 - FI * 0.2)
1560 NEXT : NEXT
1570 PRINT @462,"Ø(10)"::PRINT @753,"Ø(10)":
1580 PRINT @341,"Ø(20)"::PRINT @950,"Ø(20)":
1590 PRINT @84,"R-L-C PARALLELKETEN";
1600 PRINT @148,"L=0.01 H; C =30 MIKROF";
1610 PRINT @212,"FASEKARAKTERISTIEK";
1620 RETURN
```









9. Practische parallel-resonantieketen

INLEIDING.

De practische resonantieketen met C en L in parallel ontstaat uit het voorgaande programma, maar waar men om reden van de demping de parallelweerstand weglaat en men verder rekening houdt met de eigen weerstand van de spoel. De formules om Z, I en 0 te berekenen zijn:

$$Z = \frac{\sqrt{A^2 + B^2}}{N}$$

met

$$A = \frac{R}{C^2 \omega^2}$$

$$B = \frac{R^2}{C\omega} + \frac{L^2\omega}{C} - \frac{L}{C^2\omega}$$

$$N = R^2 + \left(L\omega - \frac{1}{C\omega}\right)^2$$

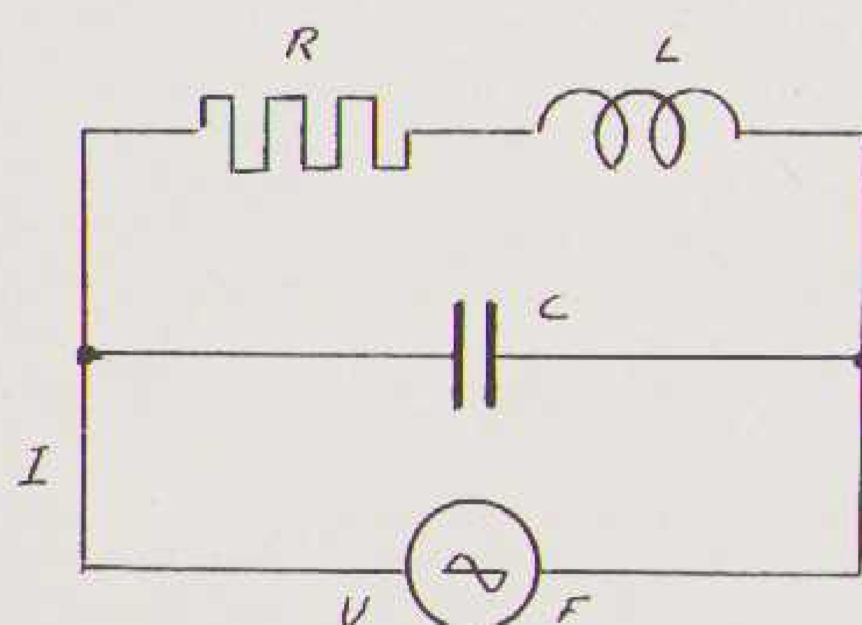
$$I = U / Z$$

$$tg\ \phi = B/A$$

Hierbij is:

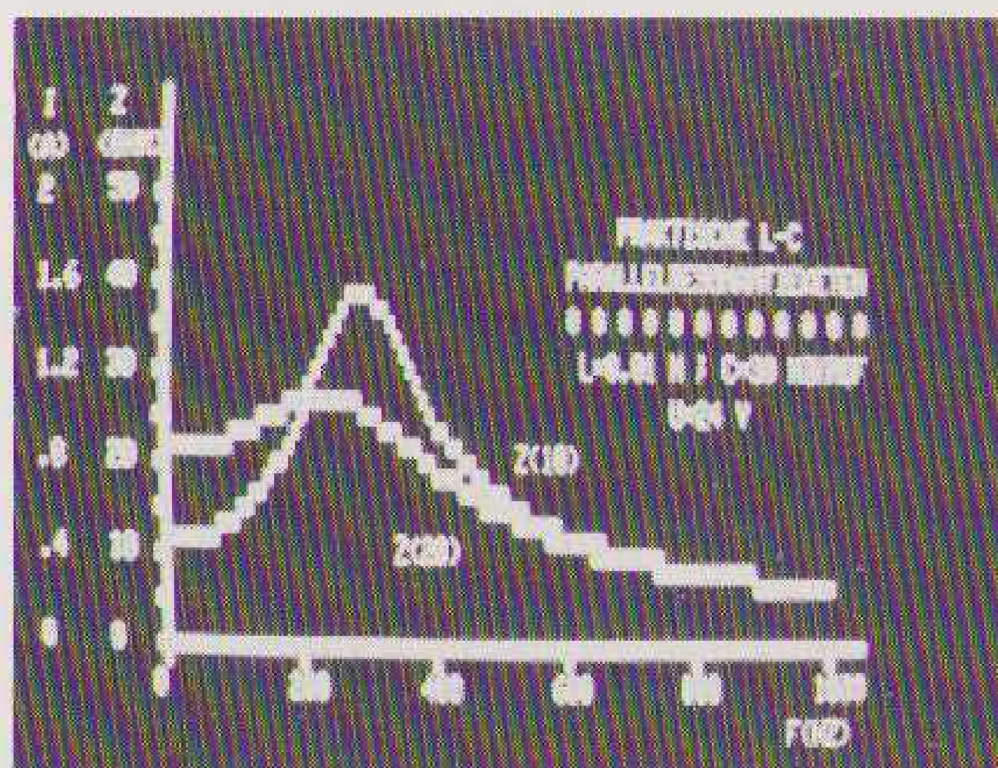
Z = impedantie van de kring (Ω)
R = (demp)weerstand v/d spoel (Ω)
L = zelfinductiecoëfficient v/d spoel (H)
C = capaciteit v/d condensator (F)
ω = 2 π f: pulsatie (rad/s)
f = frequentie (Hz)
I = totale stroom (A)
U = aangelegde spanning (V)
O = optredende verschuiving tussen spanning en totale stroom (A).

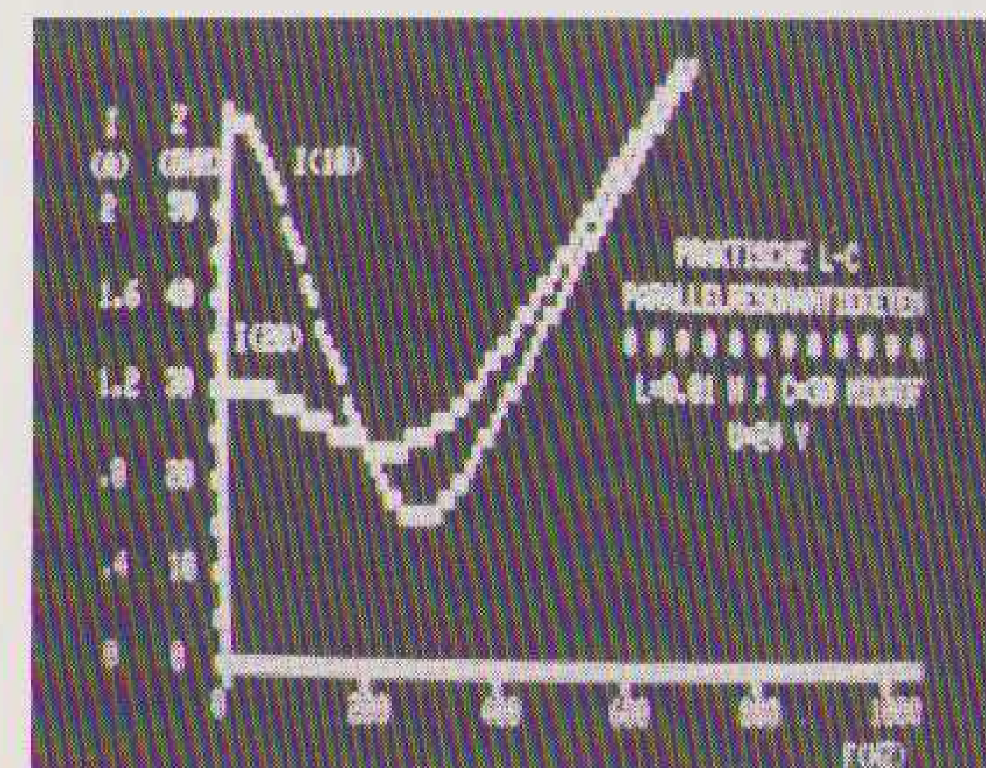
Programm 10, gebaseerd op deze formules, demonstreert deze resonantieketen.

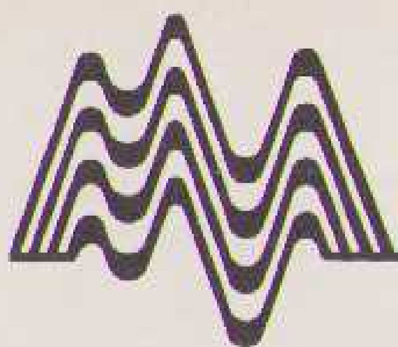


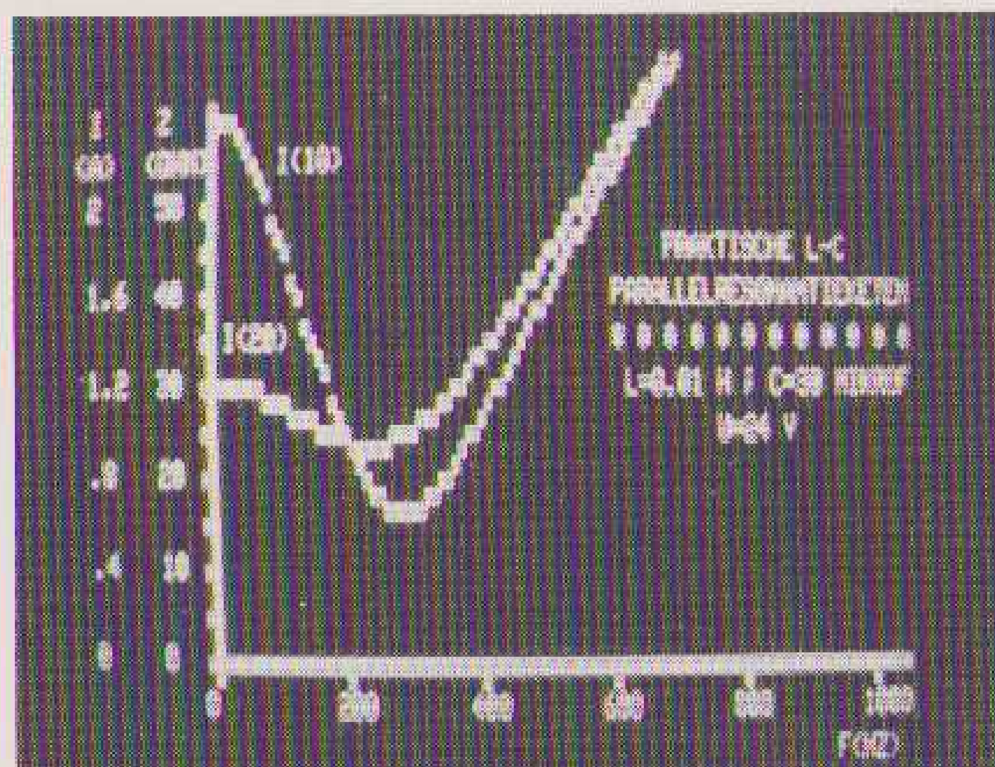
Programma 10

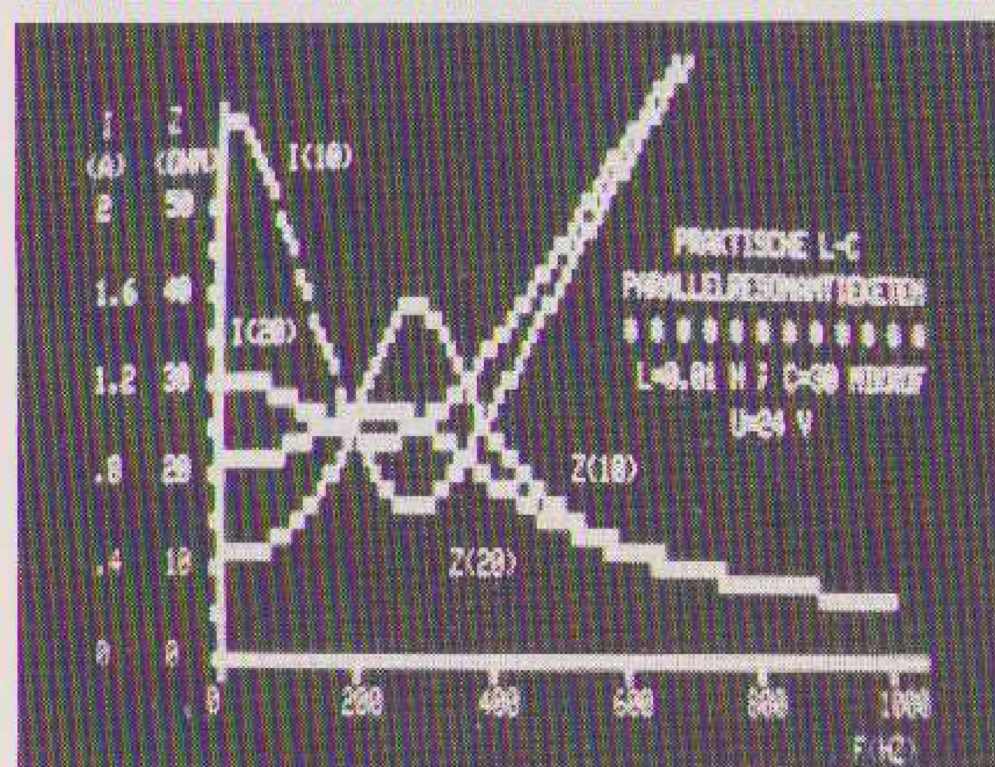
```
10 GOSUB 500
20 ON ERROR GOTO 2000
30 LET U = 24
40 LET L = 0.01
50 LET C = 30/1000000
60 PRINT @ 300,"PRAKTISCHE  L-C":
70 PRINT @ 360,"PARALLELRESONANTIEKETEN";
80 PRINT @ 424,"* * * *  * * * * * * * *":
90 PRINT @ 489,"L = 0.01 H : C = 30 MIKROF";
100 PRINT @ 560,"U = 24 V":
110 GOSUB 800
120 FOR V = 0  TO 1000 : NEXT
130 GOSUB 900
140 GOSUB 1000
150 FOR V = 0  TO 1000 : NEXT
160 GOSUB 1100
170 GOSUB 800
180 FOR V = 0 TO 1000 : NEXT
190 GOSUB 1000
200 FOR V = 0 TO 4000 : NEXT
210 CLS
220 GOSUB  1200
230 GOSUB 1500
240 FOR V = 0 TO 4000 : NEXT
250 GOTO 10
2000 RESUME NEXT
800 FOR R = 10 TO 20 STEP 10
810 FOR F = 0-TO 1000 STEP 10
820 LET W = 2 * 3.1416 * F
830 LET A = R /(C * W) ↑ 2
832 LET B = R ↑2/(C * W) + L↑2 * W/C - L/(C↑2 * W)
834 LET N = R↑2 + (L * W - 1/(C * W)) ↑ 2
836 LET Z = ((A↑2 + B↑2) ↑ 0.5)/N
840 SET (20 + F/10,40 - Z * 0.6)
850 NEXT : NEXT
860 PRINT@ 612 ,"Z(10)":
870 PRINT @ 731,"Z(20)":
880 RETURN
900 FOR R = 20 TO 10 STEP -10
910 FOR R = 1000 TO 10 STEP -10
920 LET W = 2 * 3.1416 * F
930 LET A = R / (C * W) ↑ 2
932 LET B = R↑2/(C * W) + L↑2 * W/C - L/(C↑2 * W)
934 LET N = R↑2 + (L * W - 1/(C * W))↑2
936 LET Z = ((A↑2 + B ↑ 2)↑0.5)/N
940 RESET (20 + F/10, 40 - Z * 0.6)
950 NEXT : NEXT
960 PRINT@ 612,"      ":
970 PRINT@ 731,"      ":
980 RETURN
1000 FOR R = 10 TO 20 STEP 10
1010 FOR F = 0 TO 1000 STEP 10
1020 LET W = 2 * 3.1416 * F
1030 LET A = R/(C * W)↑2
1032 LET B = R↑2/(C * W) + L↑2 * W/C - L/(C↑2 * W)
1034 LET N = R↑2 + (L * W - 1/(C * W))↑2
1036 LET Z = ((A↑2 + B↑2)↑0.5)/N
1040 LET I = U/Z
1050 SET (20 + F/10,40 - I * 15)
1060 NEXT : NEXT
1070 PRINT@143,"I(10)":
1080 PRINT@395,"I(20)":
1090 RETURN
1100 FOR R = 20 TO 10 STEP -10
1110 FOR F = 1000 TO 10 STEP -10
1120 LET W = 2 * 3.1416 * F
1130 LET A = R/(C * W)↑2
1132 LET B = R ↑2/(C * W) + L↑2 x W/C - L/(C↑2 * W)
1134 LET N = R↑2 + (L * W - 1/(C * W))↑2
1136 LET Z = ((A↑2 + B↑2)↑0.5)/N
1140 LET I = U/Z
1150 RESET (20 + F/10,40 - I * 15)
1160 NEXT : NEXT
1170 PRINT@143,"     ":
1180 PRINT@395,"     ":
1190 RETURN
1200 FOR X = 20 TO 125
1210 SET(X,25)
1220 NEXT
1230 FOR Y = 3 TO 43
1240 SET(20,Y)
1250 NEXT
1260 FOR X = 20 TO 125 STEP 20
1270 SET(X,26)
1280 NEXT
1290 FOR Y = 7 TO 43 STEP 6
1300 SET(19,Y)
1310 NEXT
1320 FOR X = 10 TO 50 STEP 10
1330 PRINT@583+X,X * 20;
1340 NEXT
1350 FOR Y = 0 TO 12 STEP 2
1360 PRINT@133+64 * Y,(90 - Y * 15)
1370 NEXT
1380 PRINT@ 68,"Ø(GR)":
1390 PRINT@505"F(HZ)":
1400 RETURN
1500 FOR R = 10 TO 20 STEP 10
1510 FOR F = 0 TO 1000 STEP 10
1520 LET W = 2 * 3.1416 * F
1530 LET A = R/(C * W)↑2
1540 LET B = R↑2/(C * W) + L↑2 * W/C - L/(C↑2 * W)
1550 LET T = B/A
1560 LET F = ATN(T) * 57.29578
1570 SET(20 + F/10,25 - F * 0.2)
1580 NEXT : NEXT
1590 PRINT@ 622,"Ø(10)":
1600 PRINT@ 397,"Ø(20)":
1610 PRINT@734,"PRAKTISCHE L-C PARALLEL-":
1620 PRINT@802,"RESONANTIEKETEN":
1630 PRINT@862,"L = 0.01 H : C = 30 MIKROF":
1640 PRINT@ 86,"FASEKARAKTERISTIEK":
1650 RETURN
```











Nabeschouwing

Met dit artikel is het principe toegepast van 'het beeld als ondersteuning van het woord'.
Bij de R-L en R-C serie- en parallelketens kan ook het verloop van de verschuiving in functie van de frequentie worden afgebeeld. Hiervoor zijn dan de onderstaande formules toe te passen:

R en L in serie:

$$tg\ \phi = -\frac{L\omega}{R}$$

R en C in serie:

$$tg\ \phi = \frac{1}{RC\omega}$$

R en L in parallel:

$$tg\ \phi = -\frac{R}{L\omega}$$

R en C in parallel:

$$tg\ \phi = RC\omega$$

De tijdslus tussen iedere afgebeelde grafiek kan verkort of verlengd worden, maar ook gecontroleerd door ze bijvoorbeeld te vervangen door:

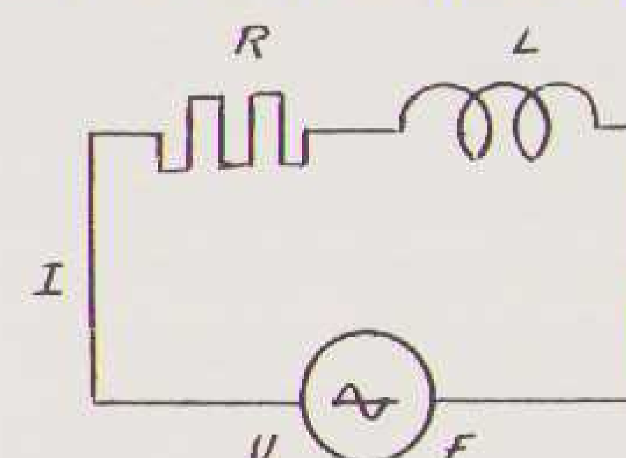
```
IF PEEK (14400) = 128 THEN
(nummer volgende lijn) ELSE
(nummer zelfde lijn).
```

Bij het indrukken van de spatiebalk verschijnt de volgende grafiek.
Tot slot: het 'intikwerk' kan, vooral voor de laatste programma's, aanzienlijk verlicht worden door de berekening van Z en I op te nemen in een subroutine.

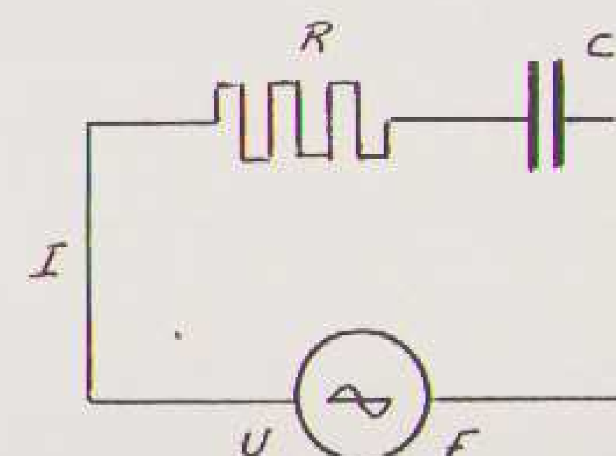
Rectificatie deel 1.

Zoals u reeds zult hebben opgemerkt, werden bij hoofdstuk 3 **R-L serieketen** en hoofdstuk 4 **R-C serieketen** de verkeerde schema's getoond. Hieronder ziet u alsnog de juiste schema's.

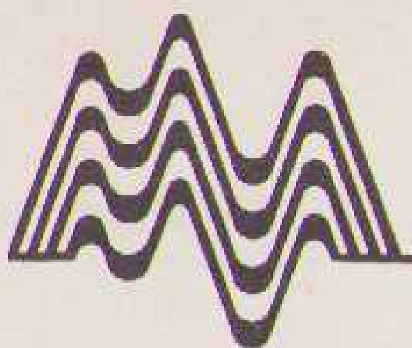
Hoofdstuk 3 R-L serieketen.



Hoofdstuk 4 R-C serieketen.







FM-loopmannetje

Een miniatuur FM-superhet-ontvanger



Ongeveer een jaar geleden hebben we voor het eerst ruchtbaarheid gegeven aan het TDA 7000 FM-radio IC. Omdat die schakeling niet helemaal "je van het" was volgt hier een wat uitgebreider ontwerp.

Voor diegenen, die de TDA 7000 nog niet kennen het volgende. Het heeft **een bijna complete FM-ontvanger met een ontvangstbereik van 3 tot 110 MHz,** afhankelijk van de externe instelling. De ontvangstkwaliteit is redelijk tot goed en voor de afregeling is verder geen gecompliceerde meetapparatuur nodig.

Algemeen

Door een zeer vergaande integratie en de ontwikkeling van nieuwe schakelingen is het Philips gelukt een IC te ontwikkelen, dat bijna alle actieve electronische onderdelen van een FM-superhet-ontvanger bevat.
In ***figuur 1*** is een gedetailleerd blokschema van het inwendige van de TDA 7000 weergegeven, alsmede de basisschakeling die het IC nodig heeft om te functioneren. Een uitvoerige bespreking van het inwendige van de TDA 7000 voert in dit verband veel te ver, daar het een bijzonder complexe schakeling betreft.
Door op het IC een kleine LF-versterker aan te sluiten, wordt het uitgangssignaal van het IC dermate versterkt dat met een volumepotmeter de luidspreker over een zeer acceptabel geluidsniveau ingesteld kan worden.

De schakeling

Zoals reeds in het begin van dit artikel werd gezegd, vormt de TDA 7000 het hart van deze eenvoudige schakeling. Het van de antenne afkomstige HF-ingangssignaal is aangesloten op de uit C1, C2 en spoel L1 opgebouwde ingangstrap. Door haar kleine inductiviteit kon L1 direct op de print worden gezet. Via de ingangstrap loopt het HF-ingangssignaal direct naar de pennen 13 en 14 van de TDA 7000, die op de geïntegreerde mengschakeling zijn aangesloten en zodoende de HF-ingang vormen.
De voor de afstemoscillator (pen 5 en 6) noodzakelijke resonantiekring wordt gevormd door de spoel L2, de condensatoren C21-22 en de afstemdiode D1. C21 en C22 dienen uitsluitend voor de gelijkspannings-ontkoppeling van de afstemdiode D1, waarvan de capaciteit varieert met de aangesloten gelijkspanning. Omdat de capaciteit van C22 vele malen groter is dan die van de diode D1, zal C22 de resonantieschakeling niet beïnvloeden. Met R12 kan via R10 de gelijkspanning op de afstemdiode D1 ingesteld worden, waardoor de afstemfrequentie van de resonantiekring verandert door een variërende capaciteit van D1. Met de trimmers R11 en R13 wordt de boven- en ondergrens van het te ontvangen frequentiespectrum ingesteld. Op de LF-uitgang (pen 2) ontstaat na een uitermate ingewikkelde signaalverwerking door het IC een LF-signaal, dat met potmeter R1 geregeld kan worden. Vervolgens wordt dit signaal door de om de transistoren T1-4 opgebouwde LF-versterker opgepept en doorgegeven aan de luidspreker of oortelefoon.
Het zal de deskundige lezer ongetwijfeld zijn opgevallen dat in deze schakeling twee identieke spanningsregelaars volkomen gescheiden van elkaar gebruikt worden, alhoewel de totaal opgenomen stroom zonder enig probleem door een enkel exemplaar verwerkt had kunnen worden.
Om echter stroom- en dus ook spanningsfluctuaties, die door de LF-versterker veroorzaakt kunnen worden, geen invloed te laten hebben op de afstemkring en het HF-deel, zijn beide delen van een eigen spanningsregelaar voorzien. Zelfs de kleinste storingen kunnen de afstemming van de resonantiekring beïnvloeden en zodoende dus ook het uitgangssignaal. Door gebruik te maken van twee spanningsregelaars worden alle negatieve effecten door storingen, instabiliteit, etc. in één klap teniet gedaan.

De bouw

Met uitzondering van het IC, de spoel L2 en afstemdiode D1 is de schakeling opgebouwd uit vrij ongevoelige elementen. De opbouw van de print kan het beste gebeuren aan de hand van de print-onderdelenopstelling uit ***figuur 3.*** De print kan in een klein kunststof kastje worden ondergebracht. De voedingsspanning wordt ofwel uit twee 9 V batterijen verkregen of via de plug uit een externe voeding. Door de plug met ingebouwde schakelaar worden de batterijen automatisch uitgeschakeld, zodra de stekker van de externe voeding er ingestoken wordt. Op dezelfde manier kan op een andere bus een oor- of koptelefoon worden aangesloten, waardoor de luidspreker wordt uitgeschakeld.

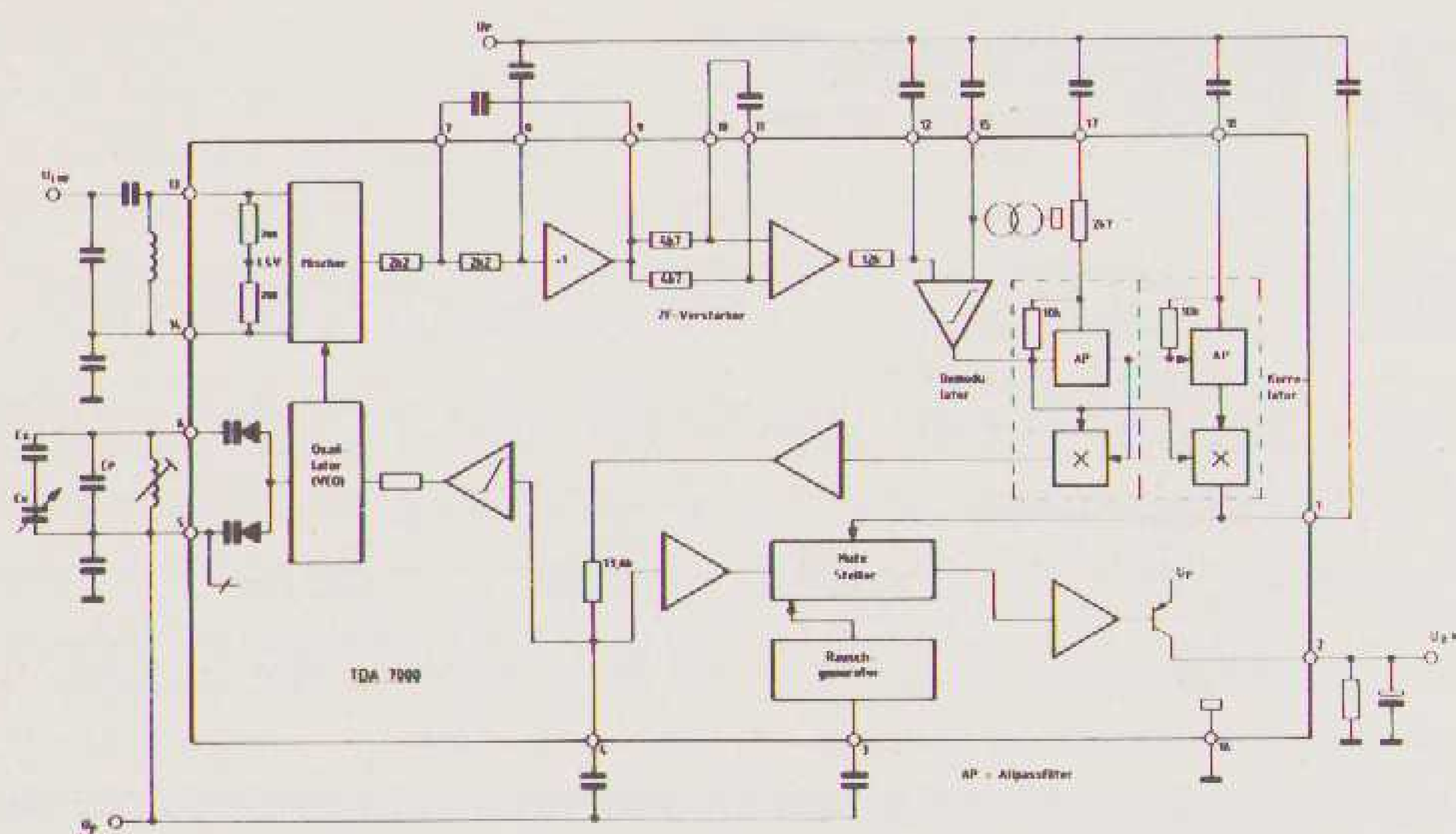
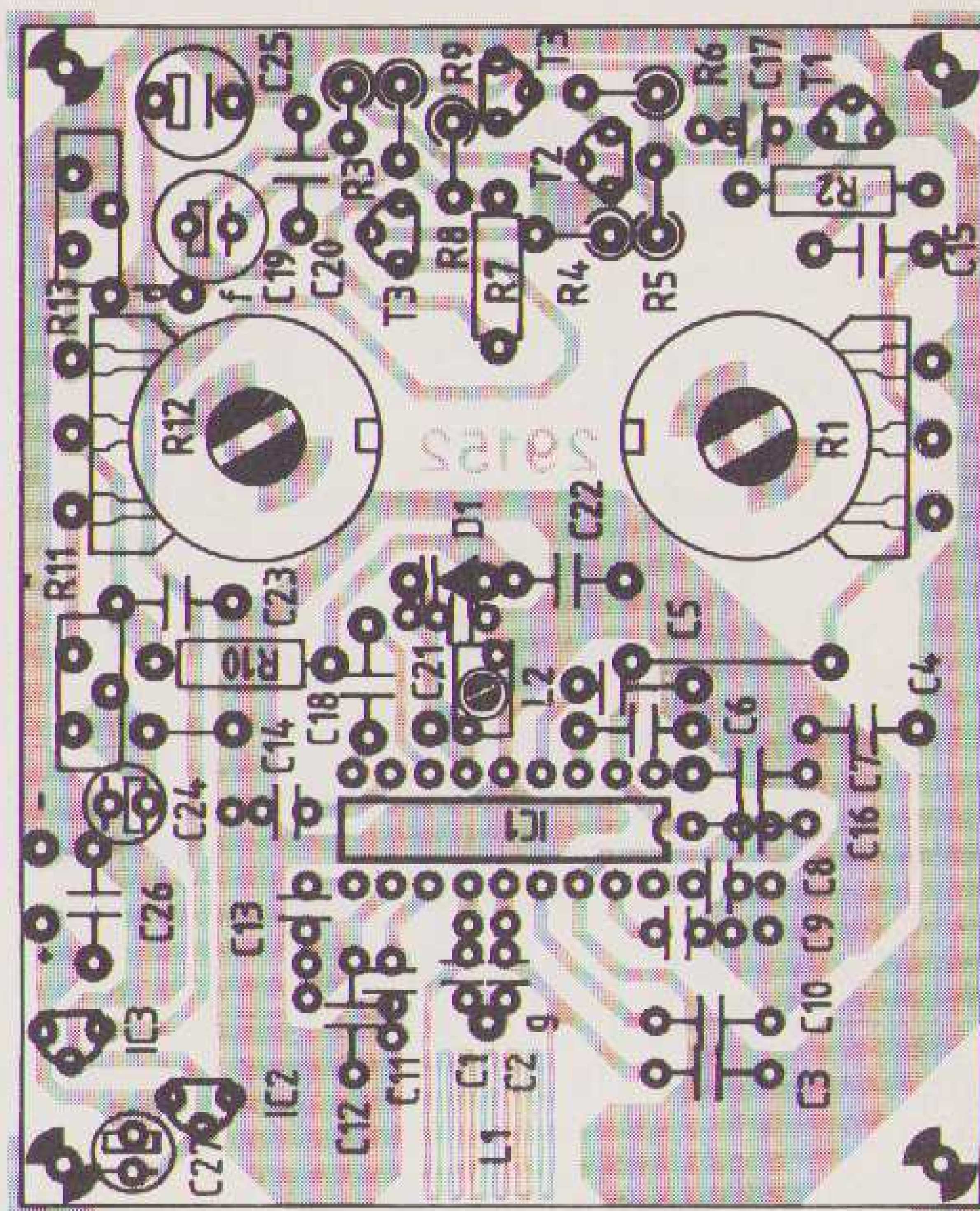
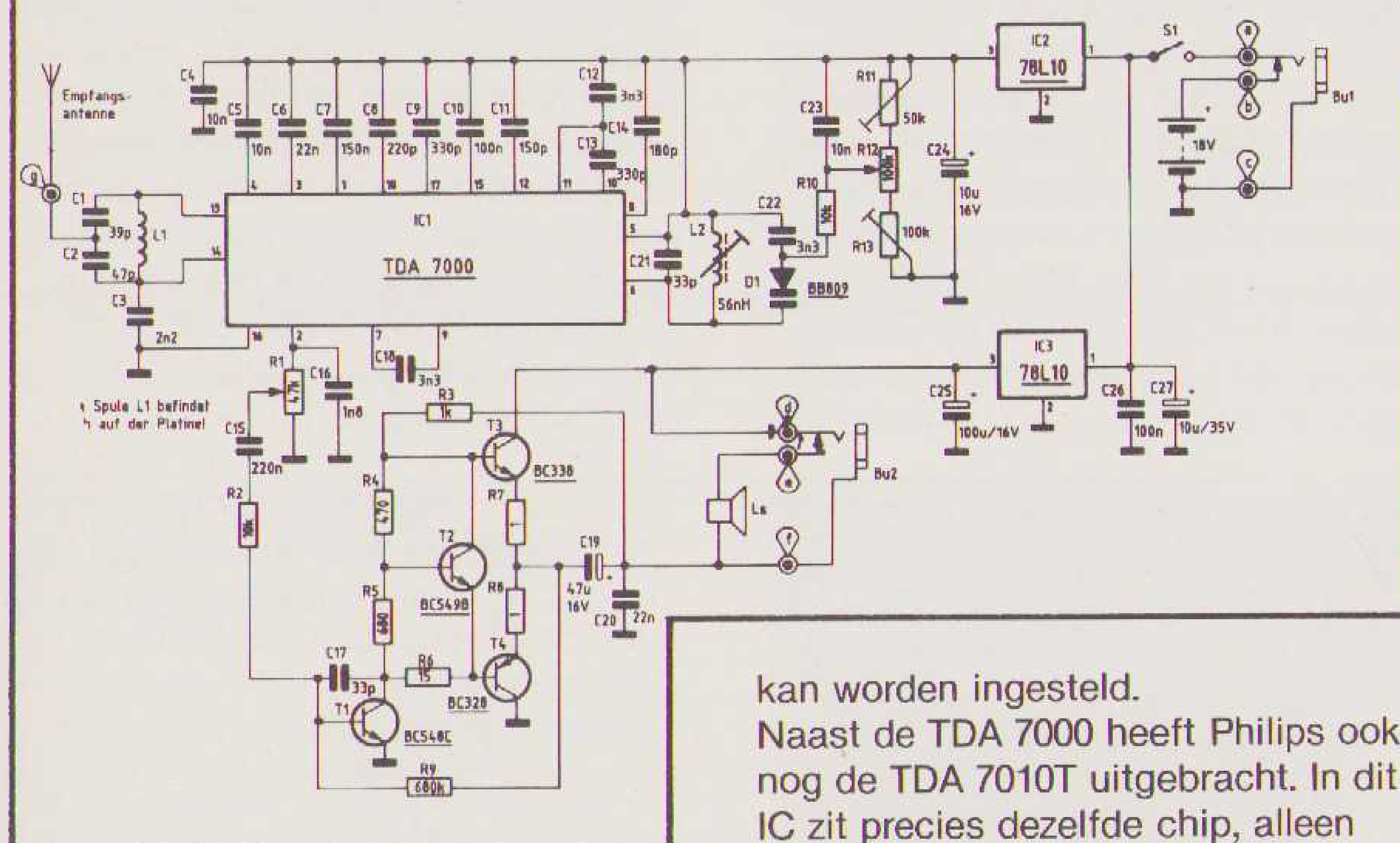


Fig.1. Boven. Blokschema en basisschakeling TDA 7000 FM-radio.

Fig.2. Onder. Schema van de miniatuur FM-superhet-ontvanger.

Fig.3. Rechts. De onderdelenopstelling van het loopmannetje.





Afregeling

De afregeling gebeurt in twee stappen. Allereerst komt de voorafregeling aan de beurt. Met de trimmers R11 en R13 moet aan de onderkant van R12 een spanning van ongeveer 3 V en aan de bovenkant van ongeveer 8 V ingesteld worden. Voor de frequentie-instelling dient potmeter R12 helemaal tegen de linker aanslag (tegen de klok in) gedraaid te worden en vervolgens ca. 10% van de volledige slag naar rechts gedraaid. L2 wordt dan op een zender in het onderste deel van het frequentiespectrum afgestemd. Met R12 kan nu het hele FM-gebied bestreken worden. In aansluiting hierop kan een fijn-afregeling volgen door het afwisselend bijstellen van R11 en R13, alsmede L2, zodat het met R12 instelbare bereik precies naar wens kan worden ingesteld.

Naast de TDA 7000 heeft Philips ook nog de TDA 7010T uitgebracht. In dit IC zit precies dezelfde chip, alleen heeft het twee pootjes minder en is het ongeveer 3 × zo klein als de TDA 7000. Voor de amateur heeft dit IC nauwelijks practisch nut, omdat het op de eerste plaats veel te klein is voor de gemiddelde soldeerbout en op de tweede plaats omdat de schakeling door alle andere onderdelen er toch niet kleiner op wordt.

Zoals ongetwijfeld uit dit project is gebleken, is dit een handige schakeling, die bovendien op eenvoudige wijze en zonder ingewikkelde meetapparatuur kan worden gebouwd. Wij hopen dan ook dat vele lezers plezier aan deze schakeling mogen beleven. Overigens kunt u voor meer informatie over beide IC's ook het juli/aug.-nummer van Informatronica **1983** naslaan, waarin op de pagina's 26 t/m 29 een FM-radio in ballpoint formaat wordt besproken.

ONDERDELENLIJST LOOPMANNETJE

Halfgeleiders.

IC1 .... **TDAZ 7000**
IC2, IC3 .... **78L10**
T1, T2 .... **BC548C/BC549B**
T3 .... **BC338**
T4 .... **BC328**
D1 .... **BB809**

Condensatoren.

C1 .... **39 pF**
C2 .... **47 pF**
C3 .... **2,2 nF**
C4, C5, C23 .... **10 nF**
C6, C20 .... **22 nF**
C7 .... **150 nF**
C8 .... **220 pF**
C9, C13 .... **330 pF**
C10, C26 .... **100 nF**
C11 .... **150 pF**
C12, C18, C22 .... **3,3 nF**
C14 .... **180 pF**
C15 .... **220 nF**
C16 .... **1,8 nF**
C17, C21 .... **33 pF**
C19 .... **47 µF/16 V**
C24 .... **10 µF/16 V**
C25 .... **100 µF/16 V**
C27 .... **10 µF/35 V**

Spoelen.

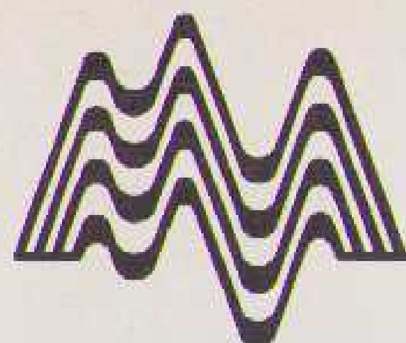
L1 ..... **Spoel bevindt zich op de print**
L2 .... **56 nH spoel TOKO nr. 514 HNE 150013S13**

Weerstanden.

R1 .... **47 kOhm, pot, lin., 4 mm as**
R2, R10 .... **10 kOhm**
R3 .... **1 kOhm**
R4 .... **470 Ohm**
R5 .... **680 Ohm**
R6 .... **15 Ohm**
R7, R8 .... **1 Ohm**
R9 .... **680 kOhm**
R11 .... **50 kOhm, trimmer, staand**
R12 ..... **100 kOhm, pot., lin., 4 mm as**
R13 ...... **100 kOhm, trimmer, staand**

Diversen.

S1 .... **schakelaar 1 × om**
LS .... **luidspreker, 0,2 Watt**
2 bussen, 3,5 mm - 2 batterijen, 9 V
4 schroeven M3 – 8 mm, 4 moeren M3



Micro-ontvangers

De ZN 414 MG-ontvanger - TDA 7000/TDA 7010T FM-ontvanger

De "echte" ontvangers met buizen zijn er (helaas) niet meer. We deden het met transistoren, maar ook dat is al weer verleden tijd. Met chips dan. Ook al weer ouderwets. Nu zijn er al hele ontvangers in één enkele chip (deze passen zelfs al in een ballpoint)! In deze bijdrage enkele van deze "radio-chips", waarmee toch leuke ontwerpjes snel en goedkoop te maken zijn.

door: Alfred Debels, Amsterdam.

De ZN 414, een complete MG-ontvanger.
Het IC ZN 414 bevat een complete MG-ontvanger en heeft slechts 3 aansluitingen. Het inwendige van de ontvanger bestaat uit een impedantie-omzetter, een 3-traps HF-versterker, een detector en een automatische versterkingsregeling.
De ZN 414 werkt bij een voedingsspanning tussen 1,2 en 1,6 Volt. Op de uitgang kan direct geluisterd worden met een oortelefoontje of — zoals in ***figuur 2*** — met een versterker, welke ook weer uit één IC kan bestaan (bijv. in fig.2 de TDA 1004A). De ontvanger moet nog wel worden voorzien van een afstemkring. Hiervoor kan — zie ***figuur 3*** — een ferrietstaafje worden gebruikt, omwikkeld met 50 à 100 windingen geëmailleerd koperdraad met een doorsnede van 0,4 mm. Het aantal wikkelingen is afhankelijk van de capaciteit van de gebruikte afstemcondensator. Er zijn goede resultaten bereikt met een MG-spoel met aftakking, waarop een stukje draad is aangesloten als antenne. Wie nog een kapot middengolfontvangertje heeft liggen, kan uiteraard hiervan de ferrietstaaf en de afstemcondensator gebruiken. Al met al wordt bij gebruik van een ferrietstaaf en een afstemcondensator de schakeling toch nog vrij *groot*, vandaar dat een miniatuur MG-spoel van *Amroh* of *Toko* een wat compacter resultaat geeft. Wie het echt superklein wil houden, kan dan de afstemming realiseren met een — uiteraard — miniatuur potmeter +

MG Ontvanger

Fig.1

LF Versterker 10 Watt

Fig.2

FM Ontvanger

Fig.4

Fig.3

varicap diode en voor de volumeregeling ook weer een miniatuur potmeter. Deze potmeters zijn ook in printuitvoering leverbaar, zodat dan alles op een micro-printje kan worden gemonteerd. Op de uitgang van de LF-versterker kan zonder meer een laagohmige koptelefoon aangesloten worden, zodat in combinatie met de FM-chip een complete AM/FM "vestzakwalkman" gemaakt kan worden. De eindversterker kan behoorlijk wat pep leveren (max. 10 Watt) en met een koelplaatje voor dat IC kan er van de hele schakeling een leuke miniatuur autoradio worden gemaakt.

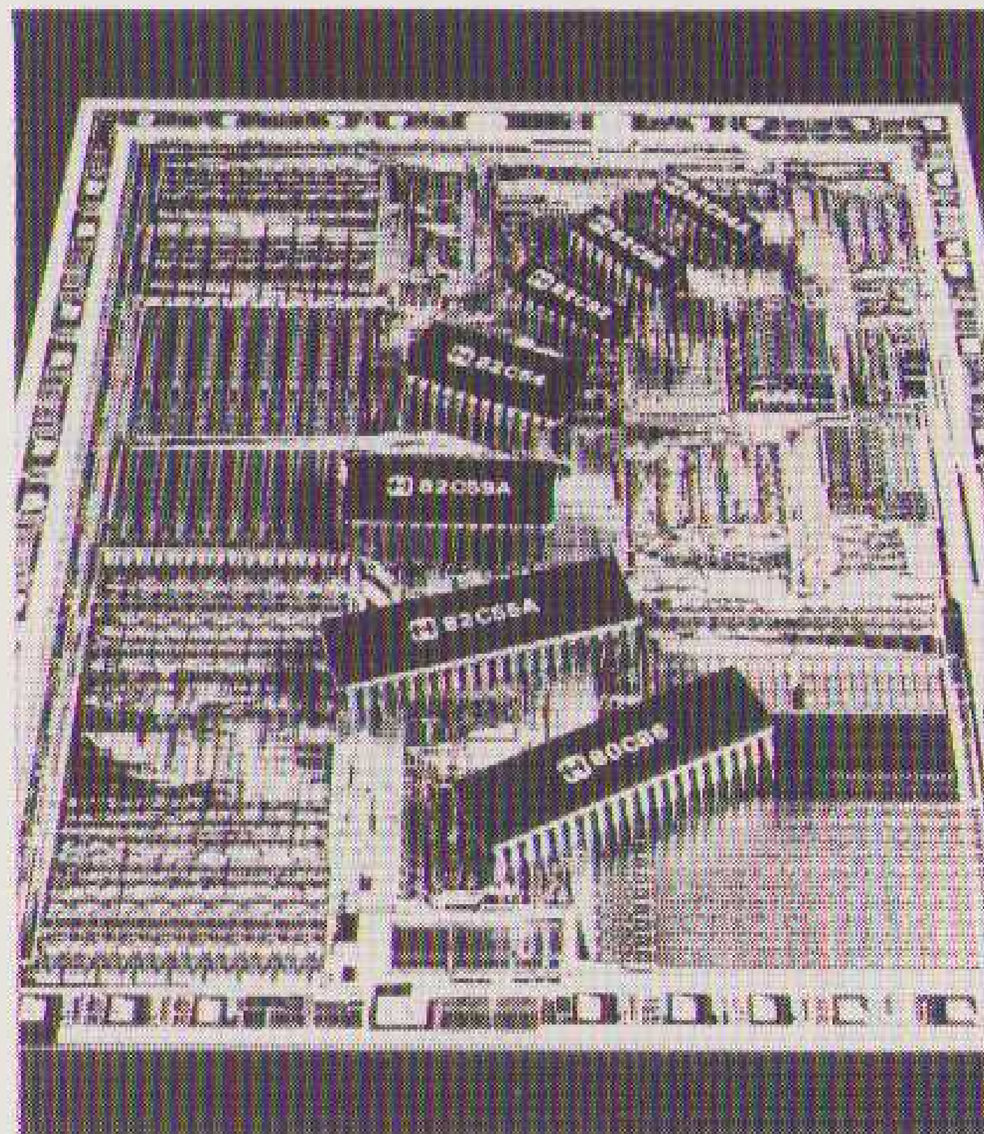
De TDA 7000 en TDA 7010T, complete FM-ontvanger.
Ook dit IC bevat weer een complete ontvanger met alles er op en er aan. De TDA 7000 is een normaal 18-pens IC en de TDA 7010T is een mini-mini-ontvanger in een 16-pens minipack behuizing. Voor de TDA 7010T heeft men dan ook een héél klein soldeerstiftje nodig. Voor de hier beschreven TDA 7000 is er buiten enkele externe condensatoren ook weer alleen een afstemkring nodig. Ook hier weer is de mooiste oplossing de afstemkring te maken met een varicap + potmeter in plaats van een afstemcondensator. De spoelen kunnen het beste op de print geëtst worden. Hierbij is het aantal windingen ongeveer gelijk aan een normaal gewikkelde spoel. Een en ander vraagt wel wat experimenteerwerk, maar het resultaat is erg goed.

Beide ontvangers geven voor de prijs en vooral het formaat naar verhouding goede resultaten. Uiteraard zijn door gebruik met iets afwijkende spoelen ook ontvangers te maken voor de ontvangstfrequenties, welke iets buiten de omroepbanden liggen. Voor de middengolfontvangers heeft men eventueel een varicap met een groot capciteitsbereik nodig. Voor de hier beschreven MG-ontvanger werd een **BB 212** gebruikt (22 - 550 pF) omdat dit — voorzover bekend — de enige goedkope varicap is met zo'n groot bereik. Andere varicaps kosten al gauw tien tot twintig gulden.
De ZN414 kost ongeveer f 8,— dus nog geen tientje en de TDA kost ongeveer f 16,—. De prijs van de BB 212 ligt rond de f 3,—, terwijl die van de TDA1004A rond de f 12,50 ligt. De paar bijkomende onderdelen zijn normaliter *'gemakkelijk verkrijgbaar'* en zullen bij de onderdelenhandelaar zo niet voorradig dan toch zeker te bestellen zijn. Veel plezier ermee!

De CMOS 82C54 Programmeerbare Interval Timer

Harris Semiconductor's heeft de 82C54 hoogwaardige CMOS programmeerbare Interval Timer geïntroduceerd, als component van de volledige familie van 80C86 peripheral support circuits.
De 82C54 is een pin-voor-pin en TTL compatible, directe vervanging voor de NMOS 8254 en een directe verbeterde vervanger van de NMOS 8253. De 82C54 bestaat uit drie onafhankelijke 16-bit timers, elk afzonderlijk te programmeren.

Zes programmeerbare modes staan gebruik van de 82C54 in verscheidene applicaties toe, met inbegrip van real time clocks, event counters, digitale one-shots en programmeerbare ratio/blokgolf generatoren. De 82C54 heeft verder een timer met een maximum telfrequentie van 8 MHz en werkt in een 5 MHz 80C86/8086 systeem zonder onderbreking. In de 82C54 wordt gebruik gemaakt van het SAJI IV CMOS proces en heeft de eigenschap van extreem lage vermogens dissipatie. De 82C54 standby vermogens dissipatie is 55 microwatt (10 µA standby stroom) met een operationele stroom van 10 mA (8 MHz ingangsfrequentie naar alle counters) gegarandeerd over de volledige werk temperatuur- en spanningsgebieden. De 82C54 operationele stroom van 10 mA is



aanzienlijk lager in vergelijking met het 120 mA maximum, dat geldt voor de NMOS 8254.

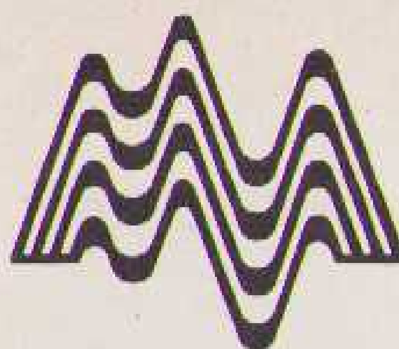
Programmeerbare temperatuur paneelmeter

Digitec Corporation introduceerde onlangs een nieuwe enkelkanaals, intelligente, thermokoppel temperatuurmeter, welke is uitgevoerd met grenswaarde toetsen. Deze meter is ideaal voor test- en proces-doeleinden. De analoge en seriële 20 mA ASCII data uitgangen, staan borg voor een eenvoudige systeem interfacing. Het frontpaneel bevat membraan toetsen, waarmee de temperatuur, gemiddelde waarde, minimum en maximum temperatuur en de alarm instelpunten kunnen worden opgeroepen. Het intikken van een 4-digit code via het toetsenpaneel zet de T.K. temperatuurmeter in de 'set up' stand.



De negen karakters van het alphanumerieke display informeren de operator in het Engels over de 'set up' procedure, welke stap voor stap wordt ingevoerd. Ook bevat de 'set up' procedure de keus uit verschillende thermokoppels zoals de typen J, K T of E in °C of °F.

TECHMATION ELECTRONICS B.V.
Haaften. Telefoon 04189 - 2222.



Robotica voor iedereen

deel 11

Sensoren (2)

Vorige maand hebben wij een aantal sensoren behandeld. Met deze aflevering sluiten wij dit onderwerp af, waardoor u voor zowel kleine als grotere robots over heel wat mogelijkheden beschikt om tal van zaken zoals afstand, dikte, grootte, temperatuur, druk enz. te regelen. In feite is er voor practisch elk robot-doel wel een of andere detector of sensor voorhanden. De techniek hiervan is boeiend, zoals ook uit dit deel weer zal blijken.

In de industrie wordt in ongeveer 50% van alle meetgevallen een temperatuur gemeten. Op basis van de verkregen informatie wordt er een of andere productiefase bijgeregeld en dat kan een kwestie zijn van aan/uit-regeling of een veel nauwkeuriger type regeling.

°C	= K − 273.15	(Kelvin)
	= 5/9 (°F − 32)	(Fahrenheit)
	= 5/9 (°R − 491.67)	(Rankine)
	= 1.25 R	(Réaumur)

Tabel 1.

Temperatuursensoren

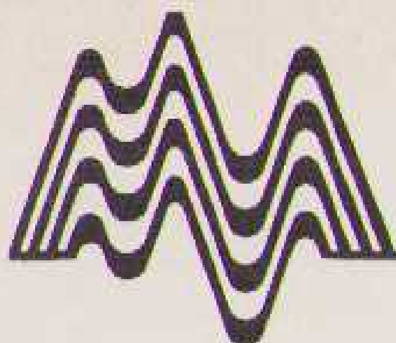
Er bestaan verschillende soorten temperatuursensoren, zoals bimetaalsensoren, weerstandsensoren, thermokoppels en stralingsdetectoren. Voordat we beginnen met het bespreken van de verschillende typen sensoren, moeten we nog even stilstaan bij de verschillende manieren om de temperatuur uit te drukken.
De SI-eenheid is de *Kelvin* (vroeger **graden Kelvin** genoemd).
In West-Europa wordt in het normale leven meestal de graad **Celsius** gebruikt. In Angelsaksische landen gebruikt men de graad **Fahrenheit** en in technische literatuur soms de graad **Rankine.** Een omrekening tussen de verschillende graadaanduidingen en de graad Celsius ziet men ***tabel 1.***

BIMETAALSENSOREN.

Het principe van de werking is vrij eenvoudig. Verschillende metalen hebben ook een verschillende mate van uitzetting bij temperatuurstijging. Door twee metaalstripjes van verschillend materiaal op elkaar te lassen, ontstaat een bimetaalveertje. Bij normale temperatuur is het bimetaalveertje recht ***(zie figuur 1)*** en bij verwarming krult het veertje naar binnen toe. Aan de binnenkant zit namelijk ijzer en aan de buitenkant brons. IJzer heeft een veel kleinere uitzettingscoëfficient dan brons, zodat het ook minder uitzet bij temperatuursstijging. Wanneer de temperatuur weer daalt, strekt het bimetaalveertje zich. Bij nog verdere daling zal hij natuurlijk naar buiten krullen.
Met behulp van een bimetaalstripje kunnen we een simpele thermometer maken, zoals in ***figuur 1c*** schematisch is weergegeven. In de practijk wordt meestal een soort horlogeveerbimetaaltje toegepast (een lange strip in de vorm van een spiraal gewonden) om de gevoeligheid te vergroten. Een simpele thermostaat zien we in ***figuur 2.*** We kunnen daarbij twee kanten uit. Allereerst kunnen we het bimetaal zo opstellen dat er geen electrisch contact wordt gemaakt bij normale temperatuur. Bij temperatuursstijging krult de bimetaalveer naar een electrisch contact toe, waardoor een stroomkring wordt gesloten. Door het tegencontactje als schroefje uit te voeren, kunnen we deze thermostaat op een bepaalde temperatuur instellen. Een andere mogelijkheid is in normale toestand de stroomkring te sluiten en bij temperatuursverhoging de bimetaalveer terug te laten wijken, zodat de stroomkring wordt onderbroken.
In ***figuur 3*** zien we een thermostaat met een bimetaalschijfje. Dit type thermostaat is niet instelbaar. Wanneer de temperatuur verandert springt op een gegeven moment het schijfje binnenstebuiten en het contact wordt onderbroken. Deze schakelactie vindt zeer snel plaats.
Een bimetaalstrip thermostaat is meestal in een klein gebiedje instelbaar tussen −40 en 400°C. Een bimetaalschijf thermostaat heeft altijd een vaste temperatuursinstelling tussen de −10 en 275°C. Het grote voordeel van een bimetaal schakelaar is dat hij zo goedkoop is. Bovendien reageert hij erg snel op temperatuurswijzigingen van lucht of vloeistof.

WEERSTANDTEMPERATUUR DETECTOR.

Dit type detector wordt aangehaald met de Engelse afkorting **RTD** (**R**esistive **T**emperature **D**etector). Het



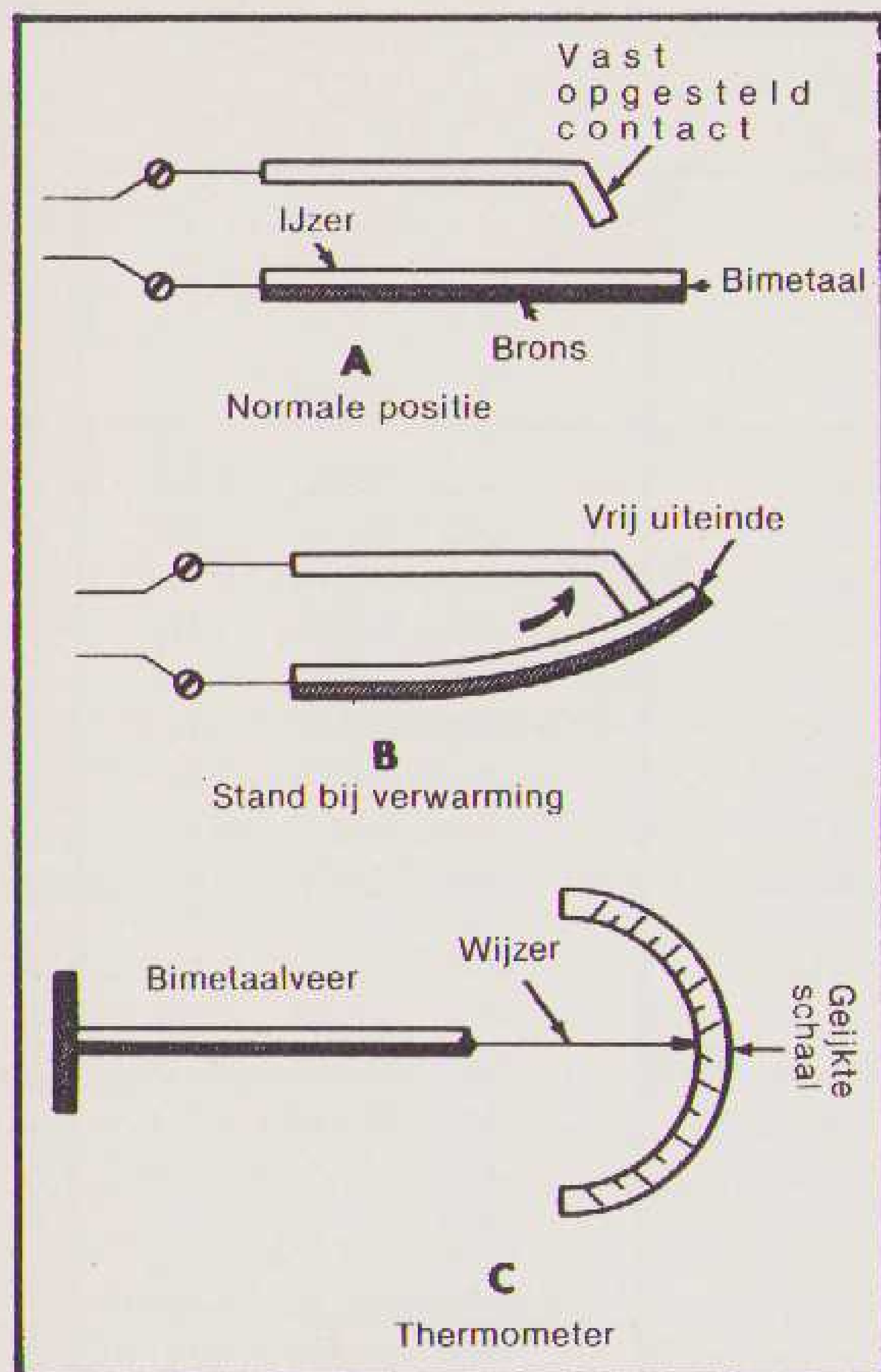


Fig.1. (a) Een bimetaalveer die een stroomkring sluit wanneer de temperatuur stijgt (positie (b)).
(c) Simpele thermometer met een bimetaalstrip.

principe is gebaseerd op het feit dat over het algemeen de weerstand van een metalen geleider stijgt als de temperatuur hoger wordt. Een indicatie van de temperatuur verkrijgt men dus door de weerstand van een metaaldraadje te meten. In ***figuur 4*** zien we de mechanische opbouw van een RTD. Het sensorelement zelf bestaat uit een dun draadje koper, nikkel of platina, gewikkeld op een kern van keramisch materiaal. Alle drie genoemde metalen hebben een positieve temperatuurscoëfficient, dat wil zeggen, hun weerstand neemt toe als de temperatuur stijgt. Van alle bruikbare metalen komt platina het beste tegemoet aan de eisen die gesteld worden aan een nauwkeurige meting van de temperatuur. Platina kan namelijk in extreem zuivere toestand worden verkregen (minstens 99.999% zuiver). Bovendien is platina erg goed bestand tegen verontreiniging en corrosie en hij is mechanisch en electrisch stabiel. Een plezierige bijkomstigheid is dat het verband tussen de temperatuur en de weerstand

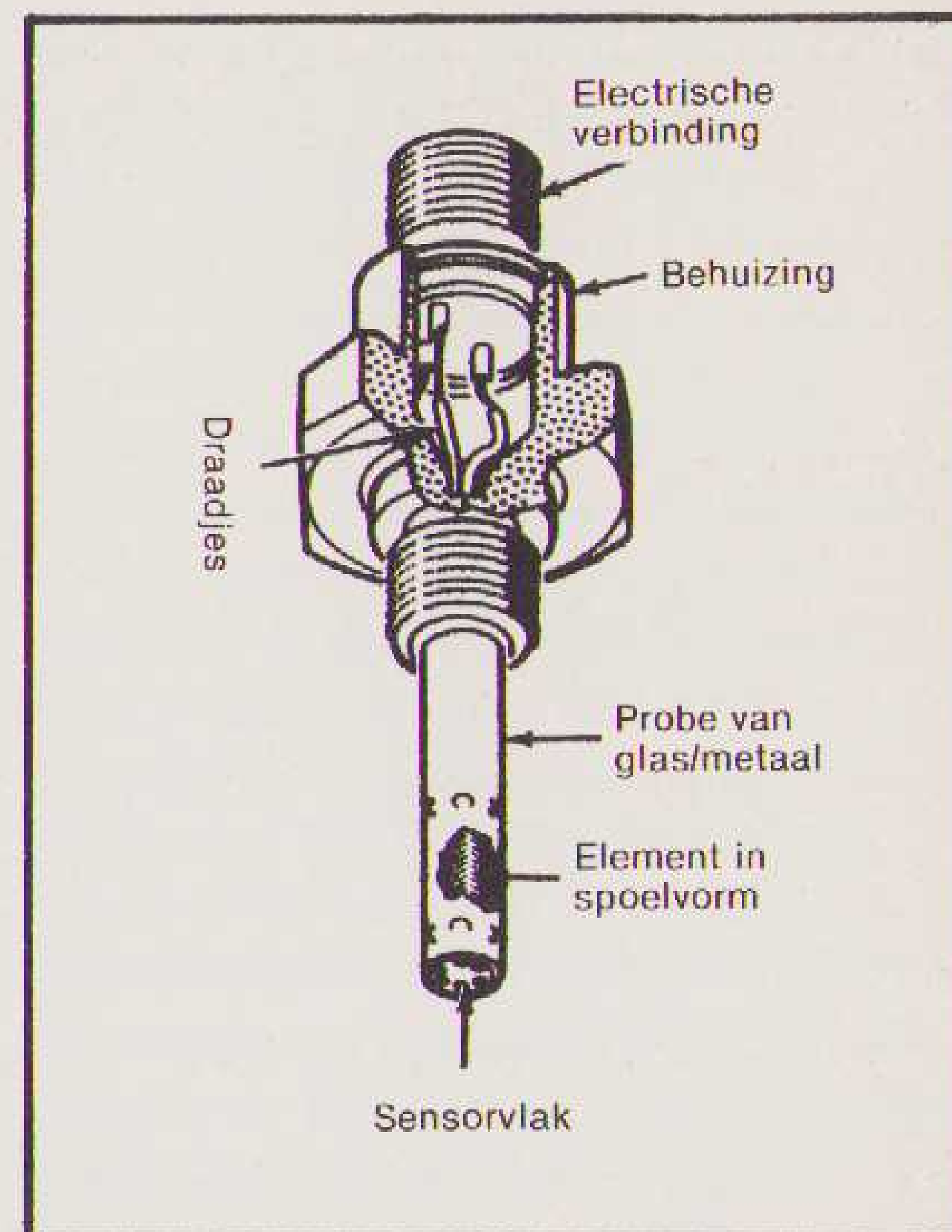


Fig.4. Een weerstandtemperatuur detector (RTD).

R2 en R3 precisieweerstanden van 100 ohm. R4 is een platina-RTD, wiens weerstand wordt bepaald door de temperatuur van de platinadraad. In dit geval zit R4 in een oven die



Fig.2. Instelbare thermostatische schakelaars met een bimetaalveer.
(a) Bij verwarming wordt de stroomkring gesloten. (b) Bij verwarming wordt de stroomkring onderbroken.

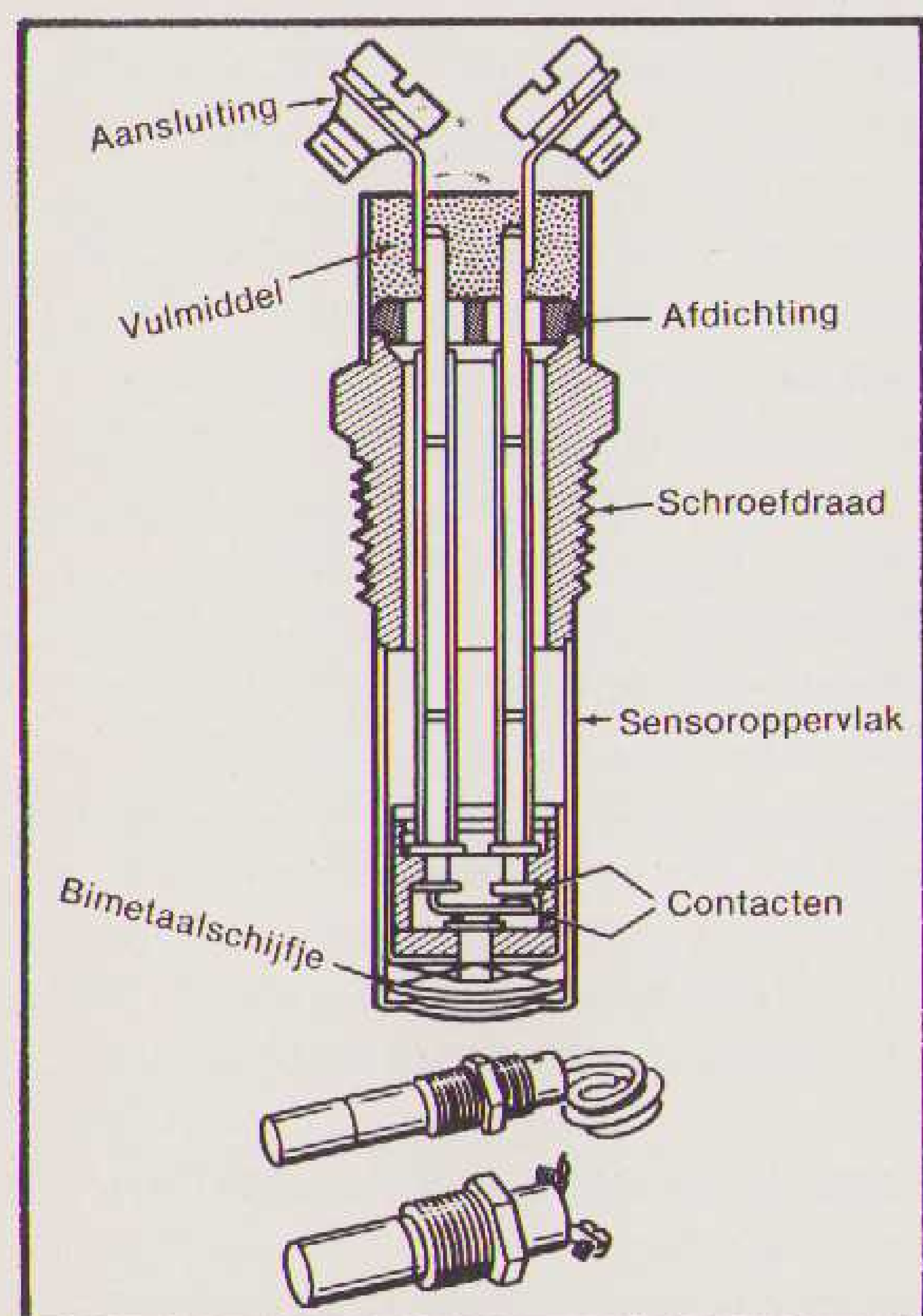


Fig.3. Thermostatische schakelaar met een bimetaalschijfje.

vrijwel lineair is. De temperatuurscoëfficient van de weerstand van een platinadraadje is ongeveer 0,385 ohm per graad Celsius.
In ***tabel 2*** is voor een groot aantal temperaturen tussen −220 en 850°C aangegeven wat de weerstand van een zeker platinadraadje is en de temperatuurscoëfficient die bij elke temperatuur hoort. RTD's met platina worden gebruikt voor het meten van de temperatuur in een gebied tussen −270 en 1100°C. De maximum temperatuur wordt bepaald door het type isolator om de platinawinding. Een platina-RTD is een temperatuursensor met een onvergelijkbare nauwkeurigheid, gevoeligheid en stabiliteit. Bij precisiemetingen bevindt de RTD zich meestal in een brugschakeling, zoals in ***figuur 5*** is aangegeven. In ***figuur 5a*** zijn de weerstanden R1,

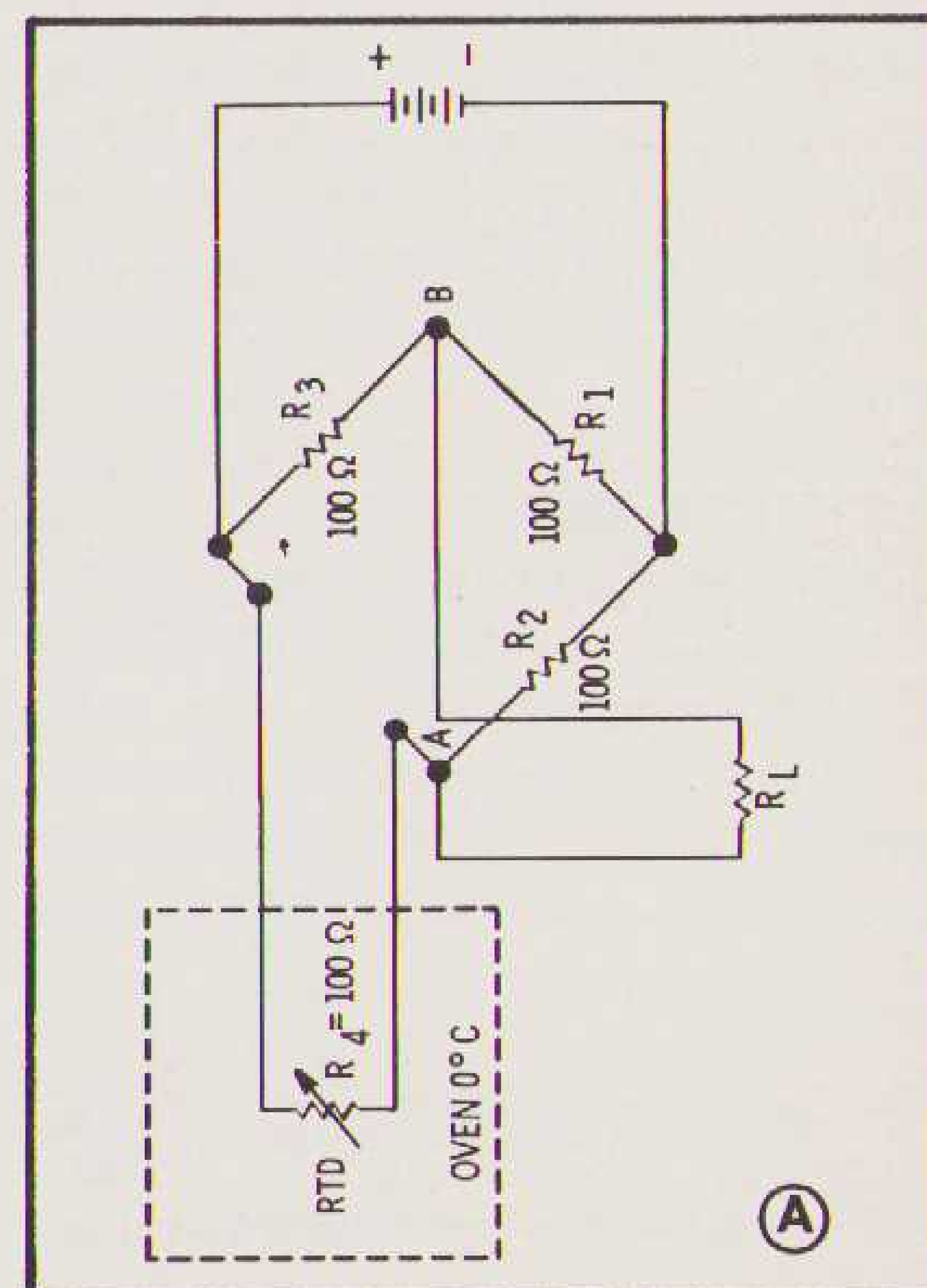


Fig.5. Meetschakeling voor een RTD temperatuurdetector.
(a) Bij 0° is de schakeling in evenwicht.

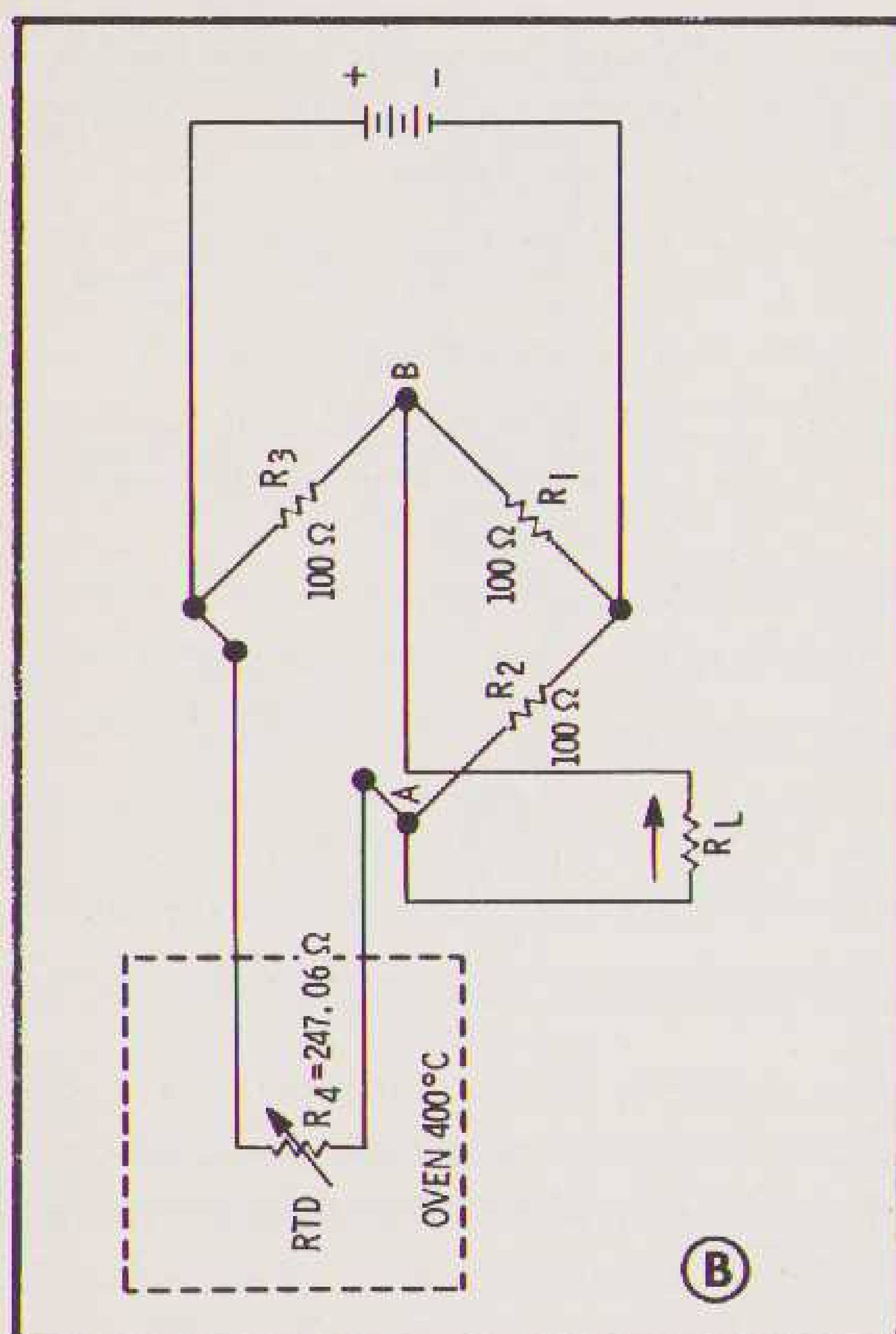


Fig.5. Meetschakeling voor een RTD temperatuurdetector.
(b) Bij 400° heerst tussen de punten A en B een potentiaalverschil, zodat er een stroom gaat lopen door belastingsweerstand R_L (bijvoorbeeld een hoogohmige voltmeter).

TABEL 2

Platinum Winding								
°C	Ohm	Ohm/°C	°C	Ohm	Ohm/°C	°C	Ohm	Ohm/°C
220	10.41	0.395	140	153.57	0.375	+500	280.93	0.332
210	14.36	0.417	150	157.32	0.373	510	284.25	0.332
−200	18.53	0.425	160	161.05	0.371	520	287.57	0.330
190	22.78	0.427	170	164.76	0.371	530	290.87	0.329
180	27.05	0.423	180	168.47	0.369	540	294.16	0.327
170	31.28	0.420	190	172.16	0.368	550	297.43	0.327
160	35.48	0.417	+200	175.84	0.367	560	300.70	0.325
150	39.65	0.415	210	179.51	0.366	570	303.95	0.325
140	43.80	0.413	220	183.17	0.365	580	307.20	0.323
130	47.93	0.411	230	186.82	0.364	590	310.43	0.322
120	52.04	0.409	240	190.46	0.362	+600	313.65	0.321
110	56.13	0.407	250	194.08	0.362	610	316-86	0.319
−100	60.20	0.405	260	197.70	0.360	620	320.05	0.319
90	64.25	0.403	270	201.30	0.358	630	323-24	0.317
80	68.28	0.401	280	204.88	0.358	640	326.41	0.316
70	72.29	0.399	290	208.46	0.357	650	329.57	0.315
60	76.28	0.397	+300	212.03	0.355	660	332.72	0.314
50	80.25	0.396	310	215.58	0.355	670	335.86	0.313
40	84.21	0.396	320	219.13	0.353	680	338.99	0.311
30	88.17	0.396	330	222.66	0.352	690	342.10	0.311
20	92.13	0.394	340	226.18	0.351	+700	354.21	0.309
10	96.07	0.393	350	229.69	0.350	710	348.30	0.308
± 0	100.00	0.390	360	233.19	0.348	720	351.38	0.307
10	103.90	0.389	370	236.67	0.348	730	354.45	0.306
20	107.79	0.388	380	240.15	0.346	740	357.51	0.304
30	111.67	0.387	390	243.61	0.345	750	360.55	0.304
40	115.54	0.386	+400	247.06	0.344	760	363.59	0.304
50	119.40	0.384	410	250.50	0.343	770	366.61	0.302
60	123.24	0.383	420	253.93	0.341	780	369.62	0.301
70	127.07	0.382	430	257.34	0.341	790	372.62	0.300
80	130.89	0.381	440	260.75	0.339	+800	375.61	0.299
90	134.70	0.380	450	264.14	0.338	810	378.59	0.298
+100	138.50	0.378	460	267.52	0.337	820	381.55	0.296
110	142.28	0.378	470	270.89	0.336	830	384.50	0.295
120	146.06	0.376	480	274.25	0.335	840	387.45	0.295
130	149.82	0.375	490	277.60	0.333	850	390.38	0.293

een temperatuur heeft van 0°C. Uit tabel 2 lezen we af dat in dit geval de RTD een weerstand heeft van precies 100 ohm. Door de belastingsweerstand R_L zal dus geen stroom vloeien, want de brug is geheel in evenwicht. Voorwaarde voor evenwicht is namelijk dat R4/R2 gelijk is aan R3/R1. In ***figuur 5b*** is de oventemperatuur 400°C en de weerstand van de RTD is 247.06 ohm. In dit geval zal er door R_L een zekere stroom vloeien, omdat het potentiaalverschil tussen punt A en punt B ongelijk is aan 0.

DUNNEFILM DETECTOR.

Dit type detector wordt aangehaald met de Engelse afkorting **TFD** (**T**hin **F**ilm **D**etector).
In ***figuur 6*** zien we schematisch aangegeven hoe zo'n TFD er sterk uitvergroot uitziet. In werkelijkheid is het een dun plaatje van 5 mm lang. Een TFD reageert zeer snel op temperatuurwisselingen vanwege de grote verhouding oppervlak/volume. De temperatuurgevoelige platinalaag zit in keramisch materiaal ingekapseld. Een TFD kan temperaturen meten in een gebied tussen de −200 en 500°C. In ongeveer 150 ms heeft de TFD 63% van het temperatuursverschil overbrugd en 99% in 690 ms. Ook de TFD wordt meestal in een brugschakeling toegepast. Een TFD is ideaal geschikt voor het meten van oppervlaktetemperaturen. Vanwege zijn geringe afmetingen kan hij worden opgelijmd, ingelijmd, enz.

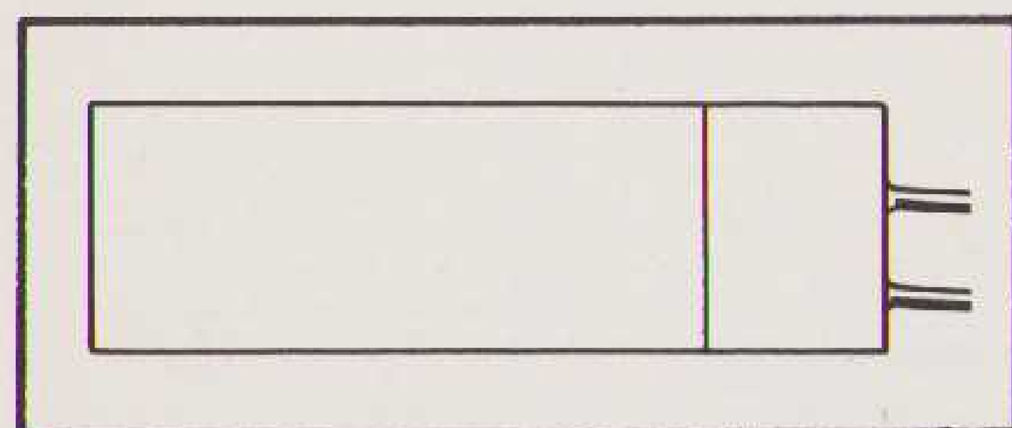
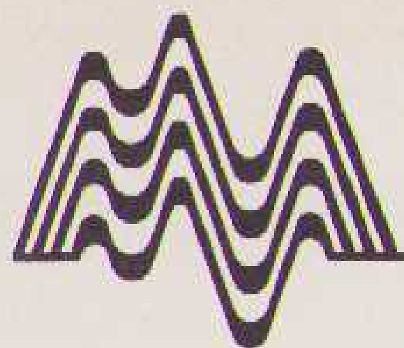


Fig.6. Een uitvergrote dunnefilm detector (TFD). In werkelijkheid is de detector ongeveer 5 mm lang.

Halfgeleider sensoren

Bij een halfgeleider neemt de weerstand bij stijgende temperatuur af. Een halfgeleider heeft dus een negatieve temperatuurscoëfficient. Het gangbaarste type sensor is de thermistor, ***figuur 7.***
Een thermistor reageert betrekkelijk snel op temperatuurveranderingen met een zeer grote verandering van weerstand. In ***figuur 7b*** zien we een grafiek van de weerstand versus de temperatuur. Over een traject van 200 graden Celsius verandert de weerstand met bijna 10.000 ohm. Een thermistor bezit echter geen lineaire karakteristiek zoals de platina RTD en TFD. Andere nadelen van een thermistor zijn de lage bedrijfsstroom (meestal minder dan 100 µA), een beperkt temperatuurgebied (tussen −75 en 250°C) en driftverschijnselen over lange gebruiksperioden. Er bestaat een groot aantal verschillende uitvoeringsvormen en formaten, maar ze bestaan allemaal uit een halfgeleidend keramisch materiaal



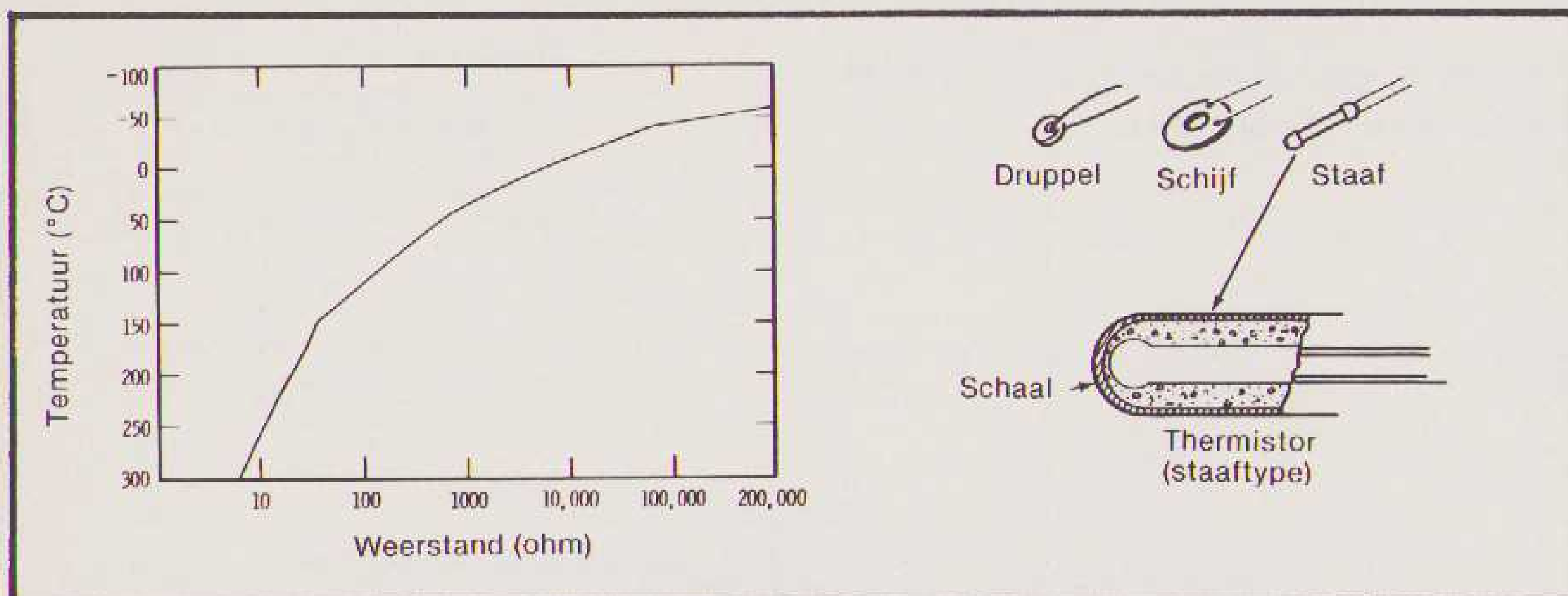


Fig.7. (a) Een aantal verschillende thermistoren (ook wel NTC-weerstanden genoemd; NTC = Negative Temperature Coefficient).
(b) Gedrag van de weerstand van een thermistor als functie van de temperatuur.

dat ontstaat door mengsels van metaaloxiden te sinteren. Het gaat hierbij om metalen zoals koper, ijzer, uranium, kobalt, mangaan en nikkel. Halfgeleider temperatuursensoren worden gemaakt van siliciumkristallen en galliumarsenide dioden. Siliciumkristal sensoren worden meestal gemaakt in de vorm van zeer dunne wafeltjes en worden gebruikt voor het meten van oppervlaktetemperaturen. De relatie tussen de temperatuur en de weerstand is tussen ca. –50 en 280°C ongeveer hetzelfde als die van een RTD. Onder de –50°C lijkt die relatie op die van een thermistor. Boven de –50° is de temperatuurscoëfficient dus positief en de weerstandskarakteristiek verloopt practisch lineair.
Galliumarsenide dioden worden gebruikt voor het meten van zeer lage temperaturen. Wanneer door een dergelijke diode een constante doorlaatstroom vloeit, varieert de doorlaatspanning vrijwel lineair met de temperatuur in de gebieden van 2 tot 70 K en van 100 tot 300 K. Galliumarsenide dioden zijn erg goedkoop en zeer duurzaam, zodat ze wel eens worden toegepast in binnen/buiten thermometers. Een thermistor wordt meestal in een brugschakeling toegepast. In ***figuur 8*** zien we twee regelschakelingen met thermistoren.
In ***figuur 8a*** vormt de thermistor een onderdeel van een wisselspanningsbrug. De andere tak van de brug wordt gevormd door een variabele weerstand die in graden Celsius is geijkt. De gewenste temperatuur wordt ingesteld en de versterker versterkt de onbalansspanning van de meetbrug. Wanneer de brug in balans is, wordt de verwarming uitgeschakeld. In ***figuur 8b*** zien we een

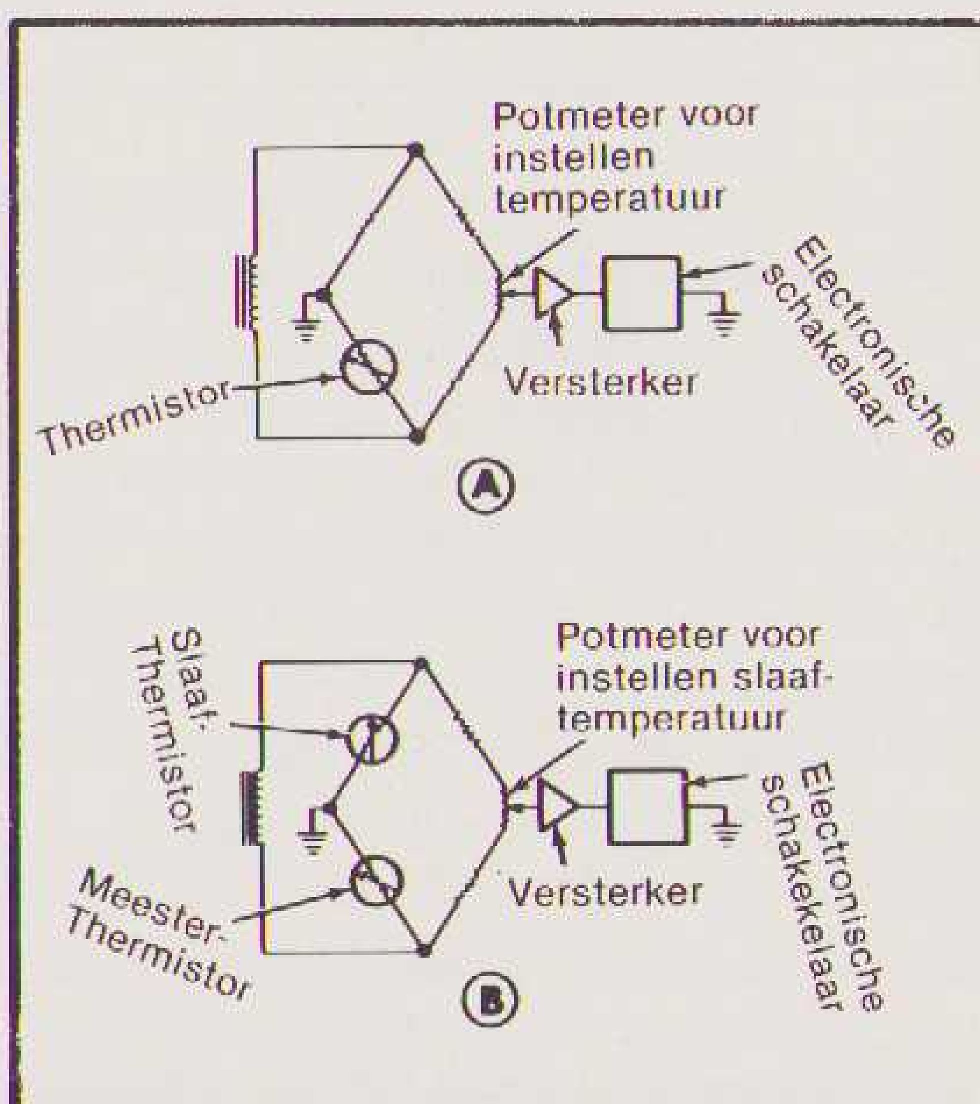


Fig.8. Regelschakelingen voor de temperatuur met thermistoren.
(a) Standaard schakeling.
(b) Meester-slaaf schakeling.

meester-slaaf systeem. Dit systeem wordt toegepast wanneer men de temperatuur in relatie tot een andere temperatuur wil regelen. Beschouw bijvoorbeeld het ontwikkelen van films in diverse baden. Het eerste bad bepaalt de meestertemperatuur en de overige baden regelen zich daarnaar. De slaaf-baden kunnen op een temperatuur worden ingesteld, die steeds een vaste relatie heeft tot de meester-temperatuur. In ***figuur 8a*** ziet men hoe het meester-bad door een schakeling wordt geregeld.

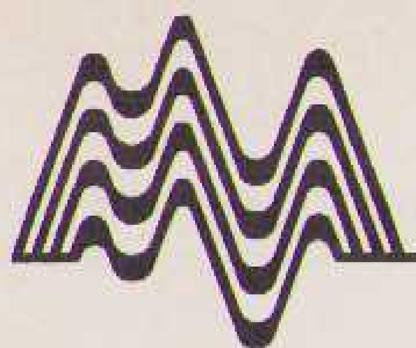
Ultrasone sensoren

Een ultrasoon sensorsysteem maakt gebruik van geluidsenergie, waarbij de frequentie van het geluid boven het menselijke gehoorbereik ligt (boven de 15 à 20 kHz, meestal boven de 30 kHz omdat huisdieren nog frequenties tot 25 kHz waarnemen).

Geluid verplaatst zich van een bron naar de detector in de vorm van golven. Geluid wordt daarom beschouwd als een vorm van mechanische energie. Het transport van deze golven geschiedt via een medium waarin de deeltjes met elkaar kunnen wisselwerken, zoals in een gas, een vloeistof of een vaste stof het geval is. In vacuum kunnen geluidsgolven zich niet voortplanten. Als regel plant een geluidsgolf zich in een vaste stof het snelste voort en in gassen het traagste. De voorplantingssnelheid is namelijk omgekeerd evenredig met de elasticiteit van het materiaal. Een gas bezit de grootste 'elasticiteit' en een vaste stof de kleinste. De geluidssnelheid in staal bedraagt ongeveer 5800 m/s, in water is deze ongeveer 1500 m/s en in lucht (1 atm, 20°, droge lucht) is deze ongeveer 345 m/s. De invloed van de temperatuur is niet zo groot, maar wel aanwezig. In water neemt de geluidssnelheid af met ongeveer 2.4 m/s per graad temperatuursstijging en in lucht neemt de geluidssnelheid toe met ongeveer 0.6 m/s per graad temperatuursstijging. Bij 60°C is de geluidssnelheid in lucht 366 m/s. In lucht hangt de geluidssnelheid verder nog een beetje af van de vochtigheid (bij 20° in droge lucht 343.56 m/s en bij 90% relatieve vochtigheid 344.58 m/s) en van de frequentie (bij 20°, droge lucht: bij 20 Hz 343.48 m/s en bij 20 kHz 343.57 m/s). Geluidsgolven worden door het medium een beetje geabsorbeerd en door grensvlakken met een ander medium weerkaatst en door dat andere medium tevens een beetje geabsorbeerd. Een indruk van de geluidsabsorptie in lucht geeft het volgende staatje:
droge lucht (20°):
20 Hz 0.5 dB/km
2000 Hz 4 dB/km
20 kHz 75 dB/km
90% relatieve vochtigheid (20°):
20 Hz 0.01 dB/km
2000 Hz 6 dB/km
20 kHz 261 dB/km

Piezo-electrische transducers

Een piezo-electrische transducer wordt voor het opwekken en ontvangen van ultrasoon geluid het meeste toegepast. Bepaalde natuurlijke kristallijne materialen zoals kwarts,



toermalijn en Seignette zout (kaliumnatriumtartraat) bezitten een ongewone electrische eigenschap. Wanneer het materiaal aan een statische mechanische druk wordt blootgesteld, wordt er een gelijkspanning opgewekt over de kristalvlakken. Wanneer een vibrerende mechanische druk wordt uitgeoefend, ontstaat een wisselspanning. Dit effect staat bekend als het **piezo-electrische effect.**
Ieder kristal heeft een bepaalde natuurlijke vibratiefrequentie. Wanneer de frequentie van een aangelegde wisselspanning overeenstemt met deze natuurlijke vibratiefrequentie, gaat het kristal extra hard vibreren. Wanneer de frequentie ook maar een beetje afwijkt, is de vibratie een stuk minder. Dit verschijnsel van extra hevige vibratie bij één bepaalde frequentie heet **resonantie.**
De natuurlijke frequentie van een kristal wordt meestal bepaald door zijn dikte. Hoe dunner een kristal is, des te hoger zal zijn natuurlijke **resonantiefrequentie** zijn. Wil men een kristal met een bepaalde frequentie hebben, dan wordt zo'n kristal op maat gezaagd en geslepen, maar er zijn natuurlijk grenzen aan de frequentie. In ***figuur 9*** is de fysische opbouw van een piezo-electrische transducer schematisch weergegeven. Zoals reeds eerder aangegeven, kan een dergelijke transducer zowel als zender als ontvanger dienst doen. Bij een ultrasoon zend-ontvangstsysteem moet de resonantiefrequentie van de zender natuurlijk overeenstemmen met die van de ontvanger.

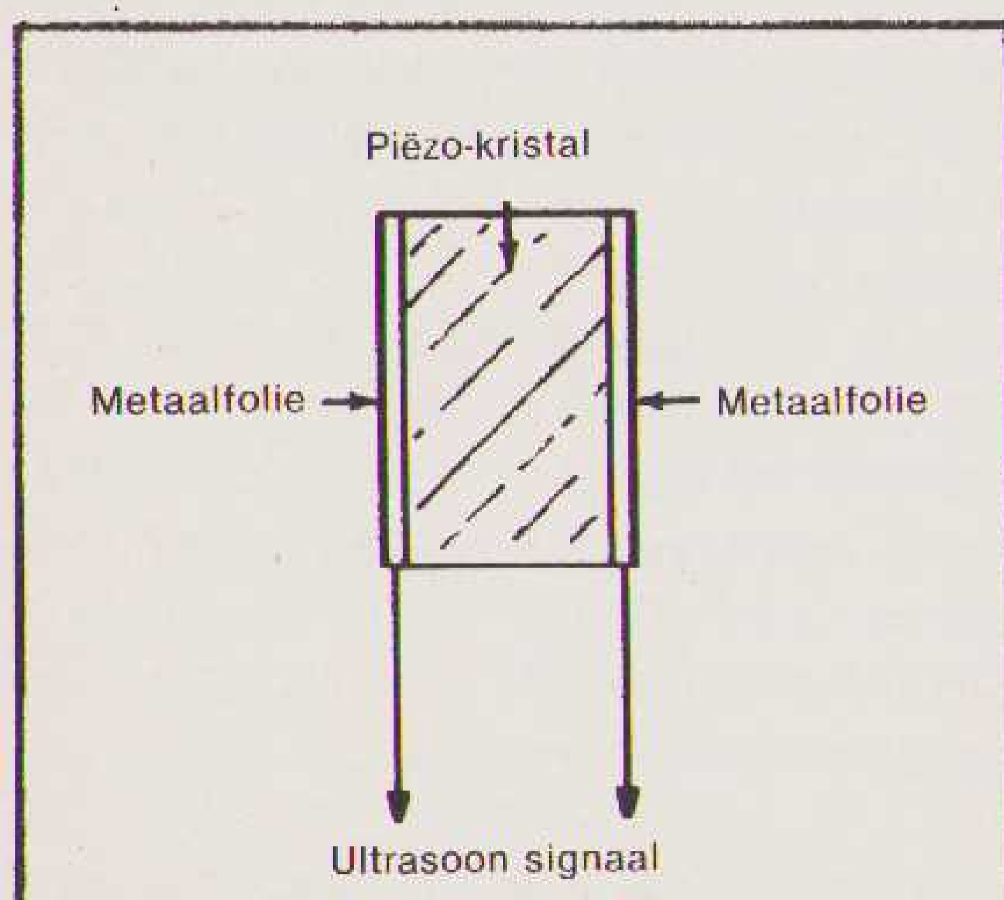


Fig.9. Opbouw van een piezo-electrische transducer.

TOEPASSING: DIKTEMETER.
In ***figuur 10*** zien we een ultrasone diktemeter die dient voor de kwaliteitscontrôle van producten, in dit geval van staalplaat. De transducer wordt bovenop de staalplaat gezet, zodat de ultrasone geluidsgolven door het staal heen gaan en aan het grensvlak komen. Het grensvlak is de bovenkant van bijvoorbeeld een marmerplaat. We hebben reeds opgemerkt dat aan ieder grensvlak wat geluidsgolven worden weerkaatst.
We weten ook dat geluid er een tijdje over doet om door een bepaald medium te gaan. Deze twee wetenswaardigheden leiden tot de conclusie dat we de dikte van de staalplaat kunnen bepalen als we de tijd opnemen tussen de uitgestuurde ultrasone geluidspuls en het gereflecteerde signaal. Dit is het algemene principe van een geavanceerd systeem. Een simpeler systeem maakt gebruik van een oscillatorschakeling, zoals in ***figuur 10*** is aangegeven. Bij een bepaalde frequentie van de ultrasone geluidsgolf, die continue aan de staalplaat wordt medegedeeld, is de voortplantingstijd een geheel aantal malen (om te beginnen 1 maal) gelijk aan de periodetijd van de ultrasone geluidsgolf. Op dat moment is er sprake van resonantie en daardoor verandert plotseling de belasting die de transducer voor de oscillator vormt. We houden dus de oscillatorstroom in de gaten en we noteren bij welke frequentie een sterke stroomwijziging plaatsvindt. Wanneer we de voortplantingssnelheid voor ultrasoon geluid in het gemeten type staal kennen, is de dikte van de plaat op eenvoudige wijze te berekenen.
Een meting zoals hierboven is geschetst, kan op simpele wijze geautomatiseerd worden door een robotarm uit te rusten met een ultrasone transducer. De robotarm meet de staalplaat die op de lopende band ligt en wanneer geen resonantie optreedt, neemt de robotarm de staalplaat van de band en mikt hij hem in de afvalbak.

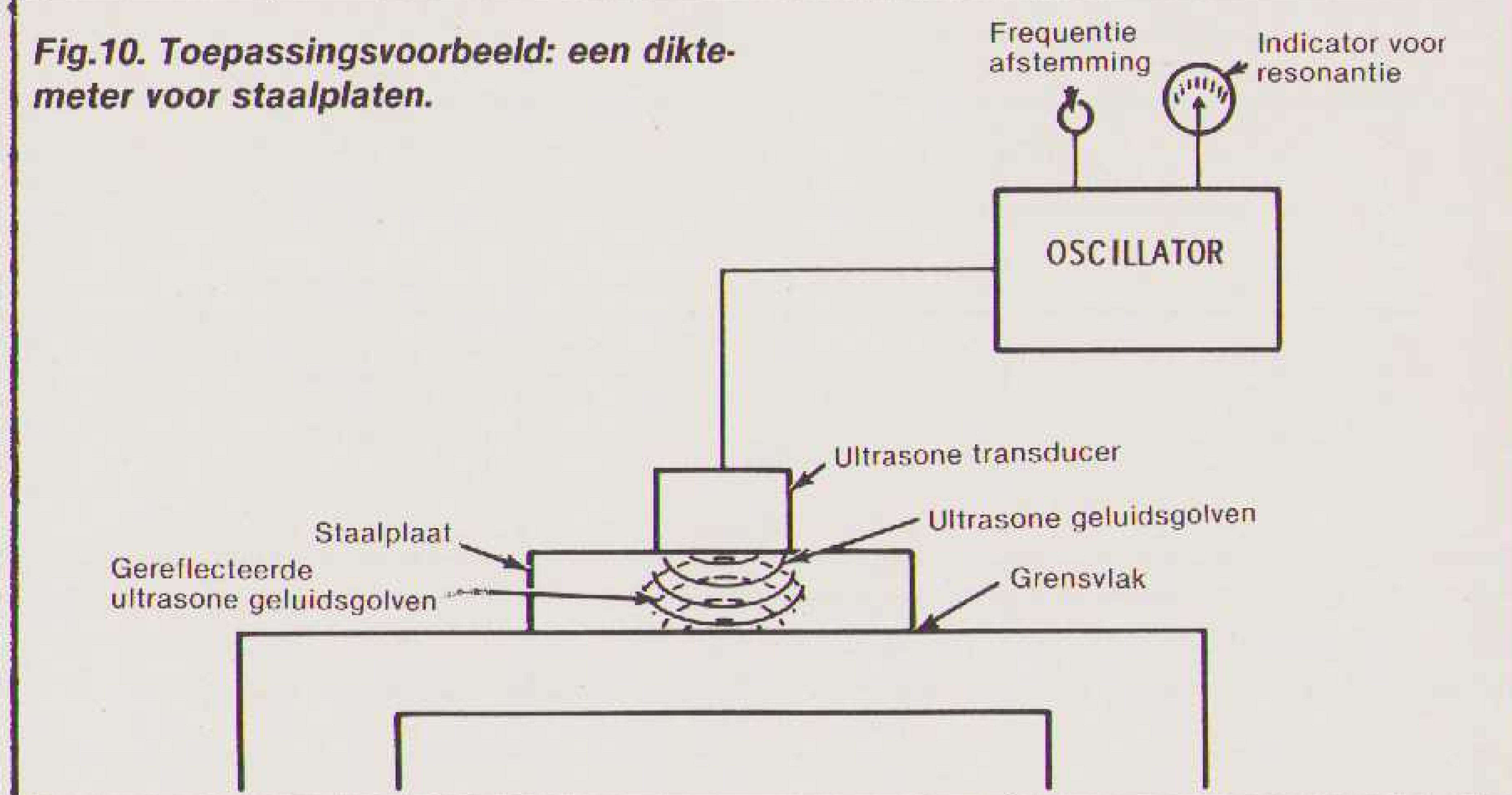


Fig.10. Toepassingsvoorbeeld: een diktemeter voor staalplaten.

UDARN

De afkorting **UDARN** staat voor **U**ltrasonic **D**etection **A**nd **R**anging **N**avigation, wat betekent: navigatie met ultrasone detectie en afstandsbepaling. Dit principe wordt wel eens toegepast voor robots die geheel zelfstandig rondlopen. De robot moet kunnen ontdekken of er obstakels op zijn pad liggen. Het is natuurlijk mogelijk de robot uit te rusten met een stel schakelaars. Wanneer de robot ergens tegenaan botst, wordt een bepaalde schakelaar ingedrukt en de besturing weet dan dat de robot in zijn achteruit gezet moet worden. Deze methode is vrij primitief en leidt tot beschadigingen en snelle slijtage. Wat fijngevoeliger gaat dit proces met behulp van een ultrasone sensor. De benodigde hardware is niet zo duur en wanneer de robot door een microprocessor wordt bestuurd, vormt de systeembeheersing vrijwel geen enkel probleem. In het blokschema van ***figuur 11*** zien we een UDARN-systeem. In dit schema zien we dat er een aparte zendtransducer is en een aparte ontvangsttransducer. De zender produceert met intervallen van 0,5 s steeds 8 perioden van een signaal met een frequentie van 32 kHz. De schakeling produceert tevens kloksignalen en onderdrukkingssignalen. De zender bestaat uit een RC-oscillator die op

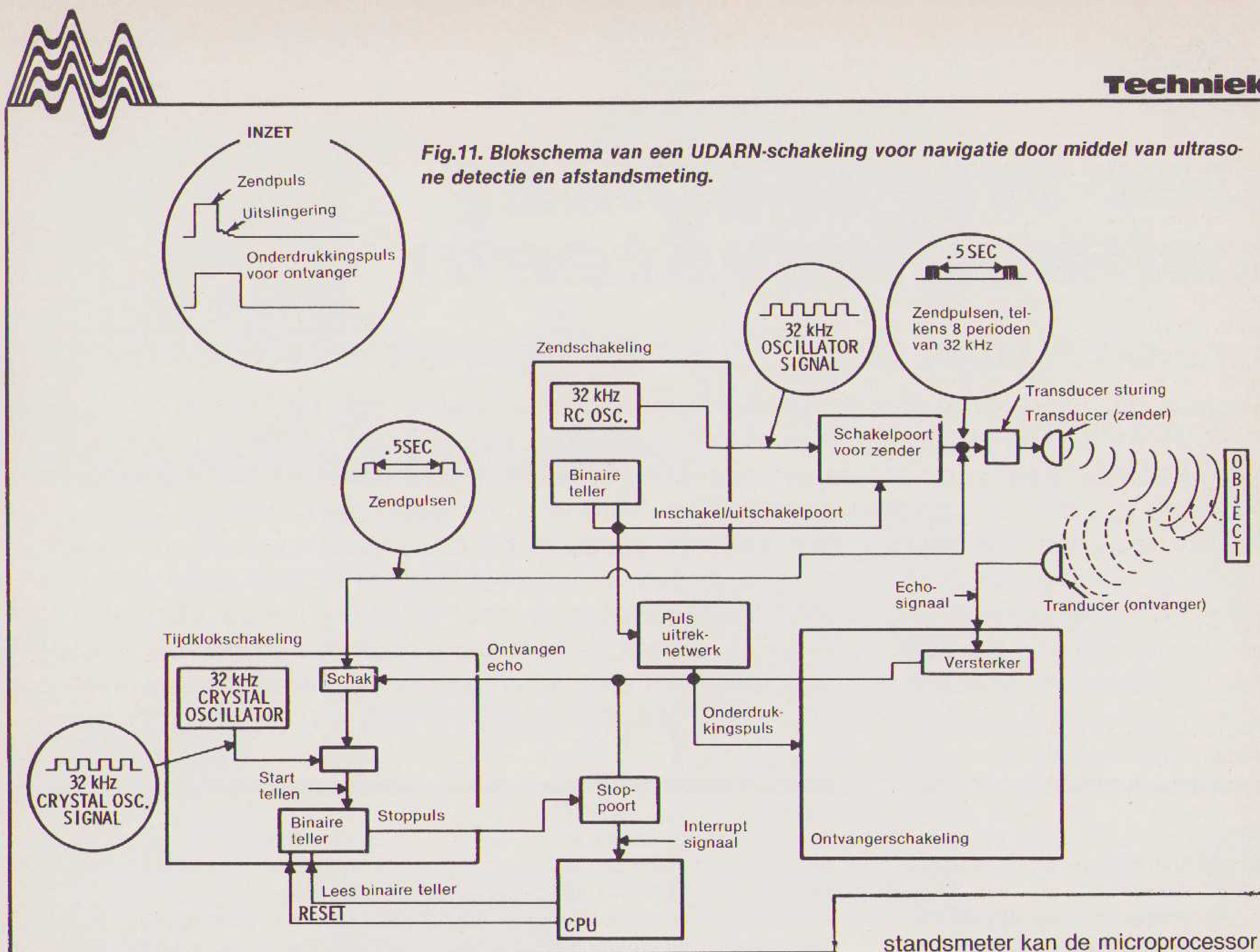
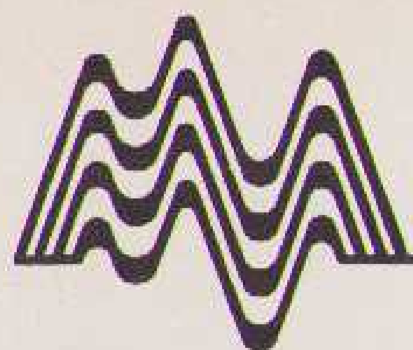


Fig.11. Blokschema van een UDARN-schakeling voor navigatie door middel van ultrasone detectie en afstandsmeting.

ca. 32 kHz werkt. De uitgang van de oscillator gaat naar een electronische schakelaar, die telkens 8 perioden doorlaat. Deze 8 perioden gaan naar de transducer, die er ultrasoon geluid van maakt. Een binaire teller verzorgt alle tijdfuncties van de zender. Nadat er 8 perioden van het 32 kHz signaal door de electronische schakelaar zijn doorgelaten, schakelt de binaire teller de electronische schakelaar weer uit. De schakelaar gaat weer aan op commando van de binaire teller. Een gedeelte van het inschakelsignaal voor de zender gaat tevens naar een pulsuitrekker. Dit signaal wordt uitgerekt en als onderdrukkingssignaal gebruikt voor de ontvanger. De lengte van het uitgerekte signaal is groot genoeg om de ontvanger tijdens de gehele zendactie uit te schakelen. De tijdklokschakeling meet het tijdinterval tussen de stijgende flank van de uitgezonden puls en de stijgende flank van de ontvangen echo. Voor robotnavigatie is een bereik van een meter of 3 wel voldoende. Wanneer er binnen ongeveer 20 milliseconden (ongeveer 3.5 meter) geen echo wordt ontvangen, wordt de tijdklok teruggezet en hij wacht op de volgende zendpuls.

De tijdklokschakeling bevat een kristaloscillator die pulsen met een frequentie van exact 32 kHz produceert. Deze pulsen gaan naar een electronische schakelaar en een binaire teller. Wanneer binnen de gestelde tijd een echo van een object wordt ontvangen, stopt de binaire teller met tellen en de huidige telwaarde wordt bewaard. Dit proces geschiedt als volgt. De ontvangen puls wordt versterkt door de ontvanger en deze puls gaat naar de reset-ingang van de teller. Hierdoor wordt de teller niet meer gestuurd door 32 kHz pulsen en de telwaarde op het moment van stoppen blijft netjes bewaard. De ontvangen echo veroorzaakt tevens een interruptsignaal voor de CPU van de microprocessor. De CPU gaat dan de inhoud van de teller lezen. Na het uitlezen zet de CPU de teller weer op nul, zodat deze klaar staat voor een volgende afstandsmeting. Wanneer binnen de gestelde tijd geen echo wordt ontvangen (er bevindt zich geen object binnen een afstand van ca. 3 m), blijft de teller doorgaan met tellen tot een zekere eindwaarde.
De teller wordt dan door een volgend zendsignaal teruggesteld. Op basis van de gegevens van de ultrasone afstandsmeter kan de microprocessor bepaalde acties ondernemen. Wanneer hij een object detecteert, kan hij de robot bijvoorbeeld afremmen. Tegelijkertijd kan hij de *'kijkrichting'* van de sensor wijzigen om te ontdekken of de weg langs een andere richting vrij is. Als inderdaad een andere richting wordt ontdekt, kan de microprocessor nagaan of de robot nog wel de goede richting uitgaat. De afgelegde afstanden en richtingen zouden vergeleken kunnen worden met een plattegrond die in het geheugen is opgeslagen. Afhankelijk van de kwaliteit van de hardware, maar vooral van de programmering, zijn op deze wijze complexe zelfstandig uitgevoerde robotacties mogelijk.

Er zijn nog veel meer toepassingsmogelijkheden van de genoemde typen sensoren, maar we hebben een aantal veel voorkomende toepassingen wel gezien. Een groot aantal andere typen sensoren hebben we niet besproken omdat het ons hiervoor aan ruimte ontbreekt en ons verhaal anders te gespecialiseerd gaat worden. Een vrij recente ontwikkeling waar we in een afzonderlijk artikel nog eens op terug hopen te komen, is **robotvisie.**



Het Wersi-COMET zelfbouwsysteem

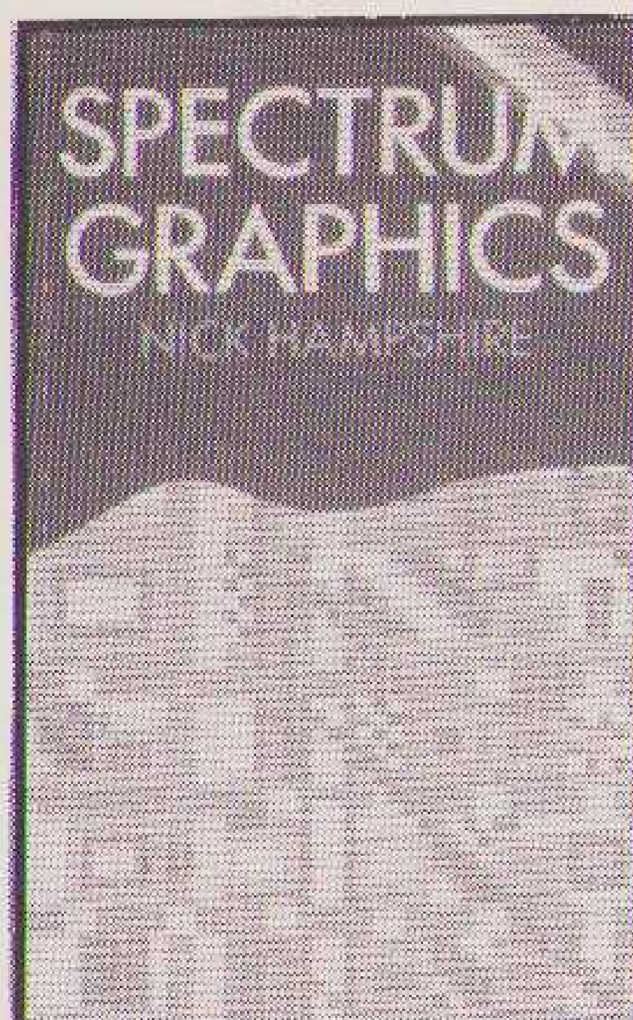
Een digitaal orgel, deel 11

Alvorens deze serie af te sluiten zullen we het nog even hebben over de printen DT 1, DT 2, TS 10 en tot slot de versterker. Vooral op het gebied van de digitale techniek en microcomputer techniek, heeft u de afgelopen maanden kunnen zien dat, door de niet stilstaande ontwikkeling van de technologie, ook de muziek hierdoor sterk wordt beïnvloed.
We zijn van mening dat door middel van een goed doordacht zelfbouwsysteem, het voor een ieder thans mogelijk is om de in deze serie beschreven ***WERSI COMET*** *stap voor stap zelf te bouwen. Door de vele keuzemogelijkheden kunt u zelf bepalen hoe uw favoriete orgel er uit moet zien. In deze serie hebben we alleen de* ***techniek*** *besproken en niet de bouwbeschrijvingen; deze waren te uitvoerig om in dit blad te worden opgenomen, maar worden bij de bouwpakketten meegeleverd. De bouwpakketten kunt u rechtstreeks bij* ***Wersi Electronic-Nederland*** *betrekken.*

De **print DT 1** dient als koppelstuk voor de randapparatuur zoals:
— het zwelpedaal, met hawaii- en pianosustainschakelaar: *plug 1.*
— Externe nagalmveer (voor transportabele orgels) om de trillingsoverdracht naar de veren te elimineren. Vooral nuttig op onstabiele podiums tijdens optredens: *plug 9.*
— Bandopnemer opname + weergave: deze maakt het mogelijk om zelf gespeelde muziek op een bandopnemercassette op te nemen en later eventueel door het orgel te laten weergeven, waarbij men dan supplementair zelf nog kan meespelen. Ook kan via deze ingang de datacassette ingelezen worden in de CX 1 (gesofisticeerde computergestuurde rithmebox die men kan inbouwen). Langs deze weg gebeurt tevens het inlezen van de datacassette voor de magic fingers (een systeem waarbij de noten die men speelt, in een geheugen opgeslagen en nadien automatisch terug weergegeven kunnen worden). De ingang voor weergave van een bandopnemer door de versterker van het orgel via de bandopnemeringang, is regelbaar: *plug 2.*
— Interconnectie naar de voedingstrafo: *plug 8.*
— Externe voetschakelaar voor rithme start/stop en voor Wersivoice snel en langzaam: *via plug 2.*
— Audio output om naar een externe versterker te gaan: *plug 2.*
— 13 Tonig pedaal: *via plug 6.* De T- en U-takt zijn afkomstig van de print DX 3-OM I. De D-takt is afkomstig van de pedaalprint PX 2 en bevat de reeds eerder genoemde seriële informatie van de pedaaltoets die gedrukt wordt. De D-takt, zoals alle datatakten trouwens, gaan eerst naar de DD 1-print in het orgel, van waaruit zij de verschillende registers kunnen toevoeren, afhankelijk van de registratie.
— Externe keyboards via *plug 7.* Bij de COMET is het nl. mogelijk om tot 4 externe keyboards aan het orgel aan te sluiten. Dit zijn enkelvoudige klavieren van 4 octaven, die slechts via een dunne kabel met het orgel verbonden zijn. Deze klavieren bevatten enkel de MX-printen (zie vorige afleveringen), waar de parallel-serie conversie van de ingedrukte toetsen plaatsvindt. Daarbij is er nog een ingangsprint waarop men nog verschillende (4) registraties kan kiezen, plus de octaafkeuze (high-low). Mengen van registraties en octaven (= octaafkoppel) is ook mogelijk. Voorwaarde is natuurlijk dat op het orgel dat bepaald register ingeschakeld is. Bijvoorbeeld: solo-ensemble (strijkorkest): 8'; delay; sustain; streicher. Op de keyboardselector van het orgel zelf wordt geen soloensemble ingedrukt, wel op het externe keyboard. Dit maakt dat iemand op het externe keyboard solo-ensemble kan spelen, terwijl een tweede persoon op het orgel bijvoorbeeld trompet kan spelen. De mogelijke registraties op het externe keyboard zijn solo-ensemble (PHK); gitaar; piano en baspedaal. Zoals u ziet is het mogelijk om met 5 man een orkest op te bouwen rond 1 orgel en 4 externe keyboards. Op de print DT 1 zijn D1 - D4 de ontkoppelingsdioden voor het data-signaal (D-takt). KD ext. is de informatie van het externe klavier, dat er een toets gedrukt is. De systeemtakten T en U worden gebufferd door IC 1 en Q 1/Q 2. De transistor Q 3 zorgt ervoor dat de D-takt van de orgelmanualen voor de gitaar geblokkeerd kunnen worden.

Volgende maand in het laatste deel bespreken we tot slot de print DT 2, TS 10 en de versterker.

BOEKEN & Nanton Press SOFTWARE

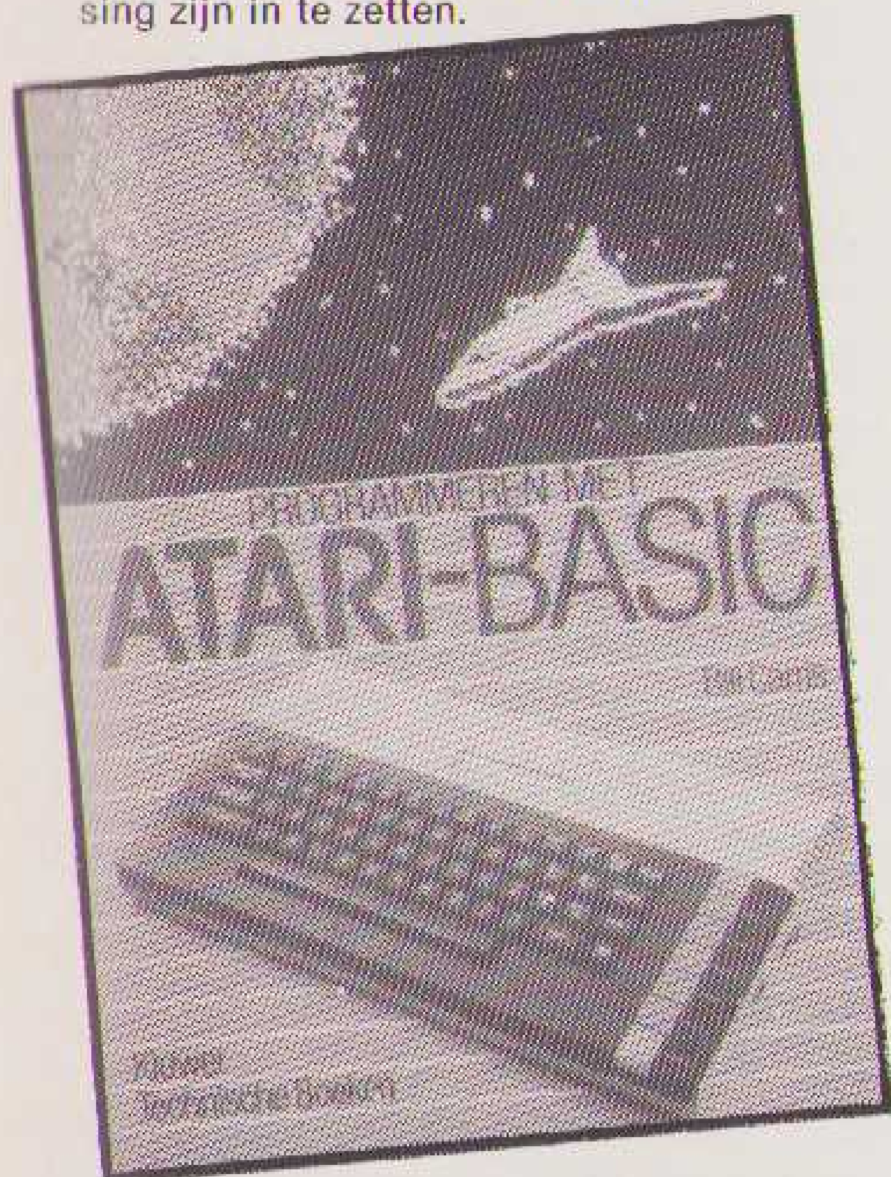


SPECTRUM GRAPHICS
Nick Hampshire
Duckwarth & CO 191 blz.
Bestelnr. 4167 **f 34,50**

In dit boek staat alles wat je weten wil over de grafische mogelijkheden en over de programmeertechnieken. Hiermee ben je in staat grafische beelden en figuren met behulp van de ZX-Spectrum te creëren. Verder alles over het gebruik van de Spectrum-kleuren: het uitvergroten en verkleinen van grafische figuren * het verschuiven, bewege n en rotoren van figuren * het plotten middels matrix-manipulatie en tenslotte drie-dimensionaal plotten. Ontdek waartoe de Spectrum in staat is en wordt een kunstenaar en goochelaar met kleuren en beelden!

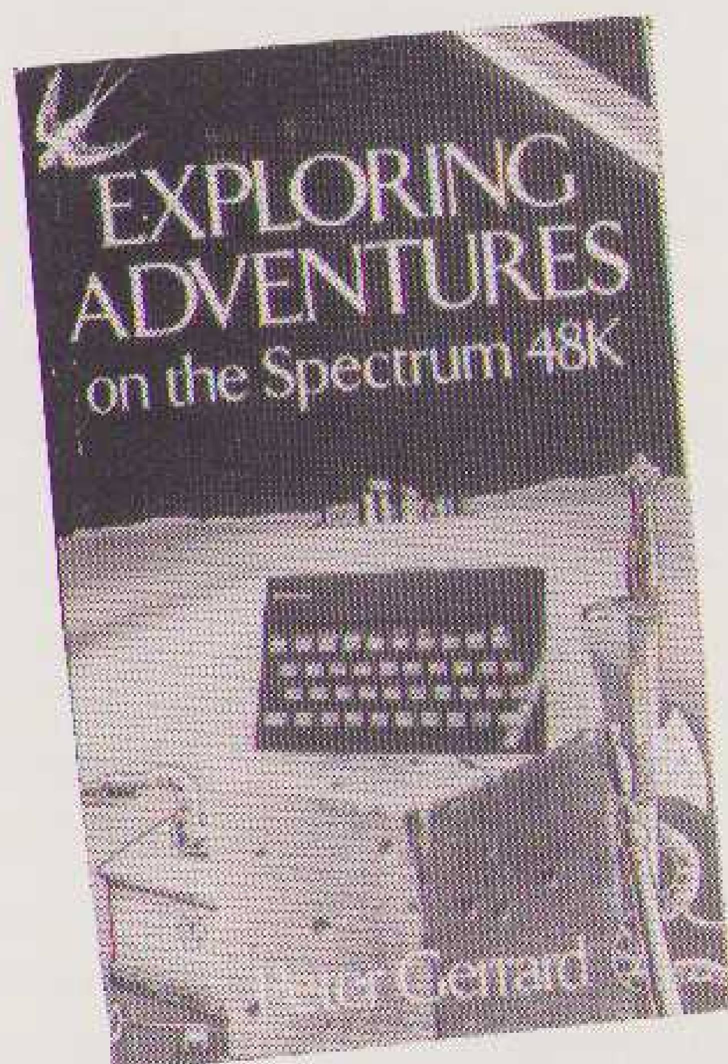
PROGRAMMEREN MET ATARI-BASIC
Bill Carris
Bestelnr. 4475 **f 24,50**

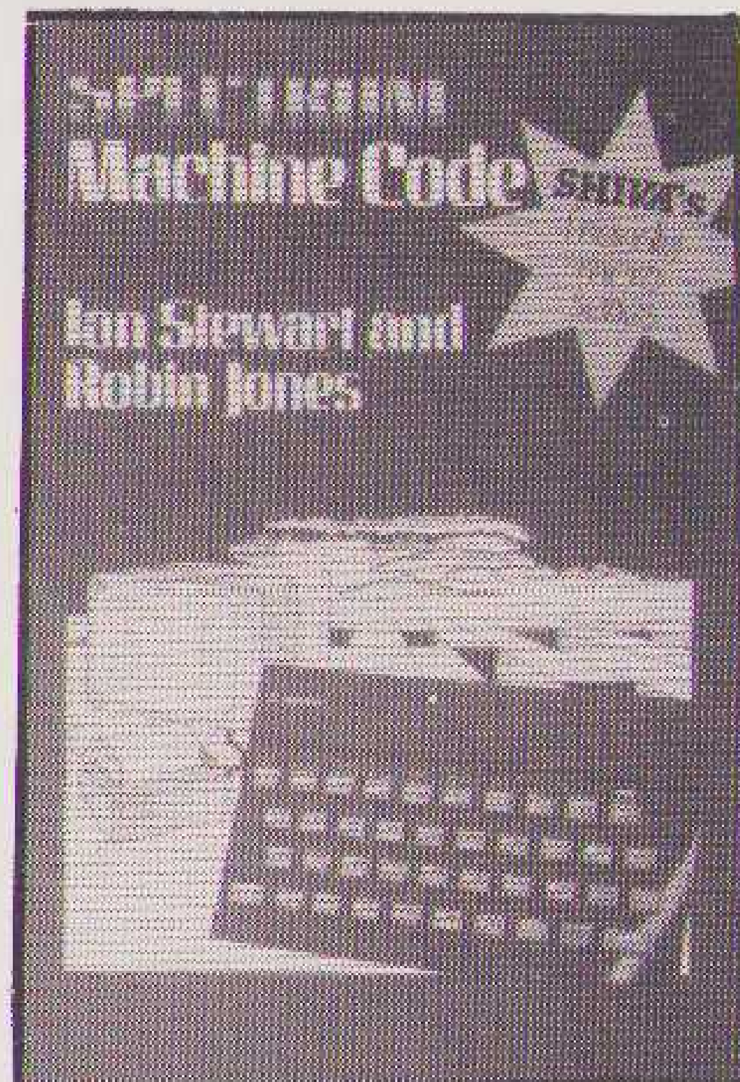
Atari wordt wel eens ten onrechte gezien als synoniem voor spelcomputers. Toch bestaan er nu ook de homecomputers die, weliswaar uitstekend geschikt voor spelletjes, voor iedere denkbare toepassing zijn in te zetten.



EXPLORING ADVENTURES ON THE SPECTRUM 48 K
Peter Gerrard
Duckwarth & CO 244 blz.
Bestelnr. 4364 **f 39,95**

Voor een ieder die zich laat verleiden tot het spelen van een spannend spel en graag zelf zo'n avontuur zou willen schrijven. Met dit boek doe je je intrede in de fascinerende wereld van avonturen op de ZX-Spectrum. Na een korte introductie in deze programma's, word je vertrouwd gemaakt met de benodigde vaardigheden voor het programmeren in BASIC, waarna je aan de slag kunt gaan met het opzetten van een zelf bedacht avontuur.





SPECTRUM MACHINE CODE
J. Stewart en R. Jones
SHIVA 102 blz.
Bestelnr. 4334 **f 26,85**

Kom een stap dichter bij de kern, leer uw Spectrum programmeren in machinetaal. Communiceer met de Z-80 in zijn eigen taal en voorkom onnodig oponthoud veroorzaakt door 'vertaaltijd'. Gebruik de ongekende mogelijkheden van het besturingssysteem door gebruik te maken van de machinecode voor: scrolling, hernummering van de regels, het verkorten van de zoektijd, snelle graphics en flitsende kleurwisselingen.

PRAKTIJKBOEK VOOR DE ZX-SPECTRUM
Luc Smeesters
Kluwer 105 blz.
Bestelnr. 2039 **f 24,50**

Dit boekwerkje gaat dieper in op de techniek èn op de technische toepassingen van de ZX-Spectrum. Bijzonder nuttig is het dat ook de onderlinge verschillen tussen de ZX-Spectrum en zijn ouder (maar kleinere) broer, de ZX-80 en de ZX-81 behandeld worden zodat programma's gemakkelijk kunnen worden aangepast.

SPECTRUM PROGRAMMES VOL. 1
Nick Hampshire
Duckworth & CO 182 blz.
Bestelnr. 4166 **f 34,50**

Dit boek verschaft een aantal nuttige en interessante programma's voor de Spectrum geschreven in BASIC. Veel programma's over uiteenlopende onderwerpen zoals: muziek * spelletjes * graphics * een aantal utility programma's. Een greep uit de inhoud: Digiclock, Spacewarender, 'zoek-het-woord', labyrinth, Airgun, Tank Versus UFO, Leapfrog, 'galgje', Moonlander enz. enz. Programma's genoeg voor vele uren denkwerk, plezier, spanning, studie en ontspanning.

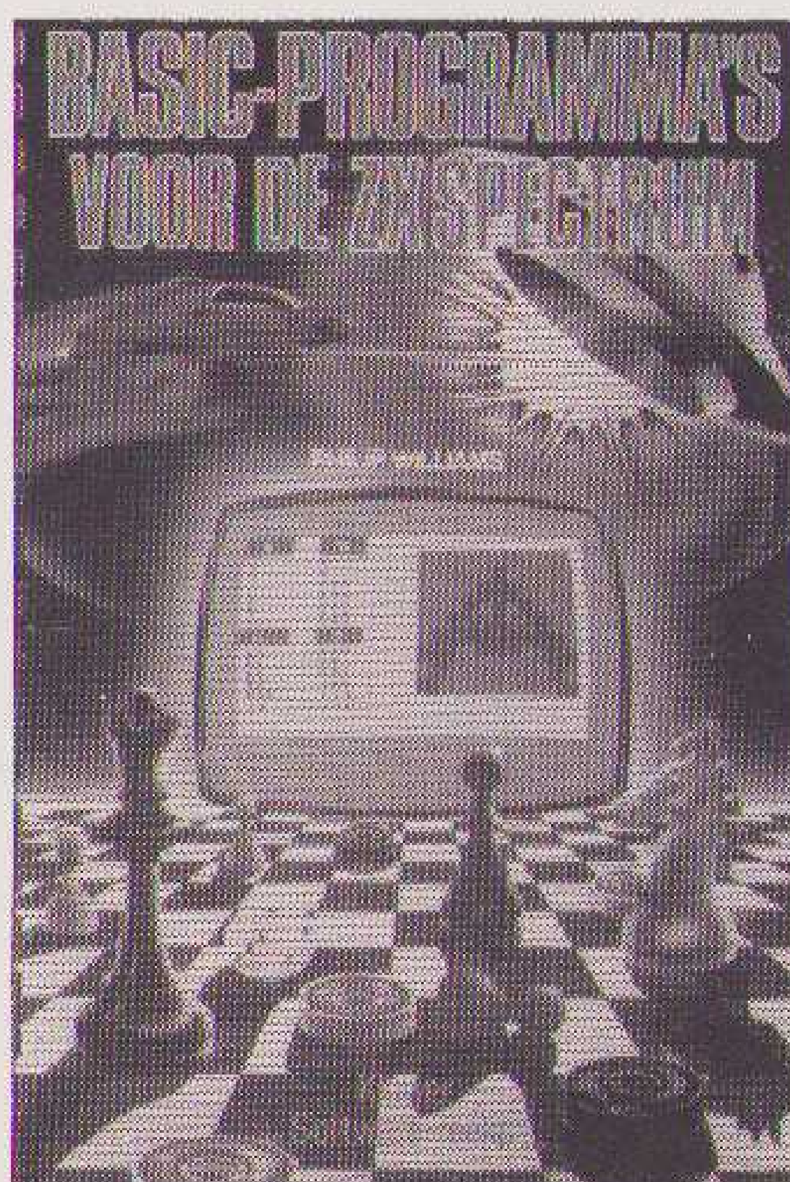


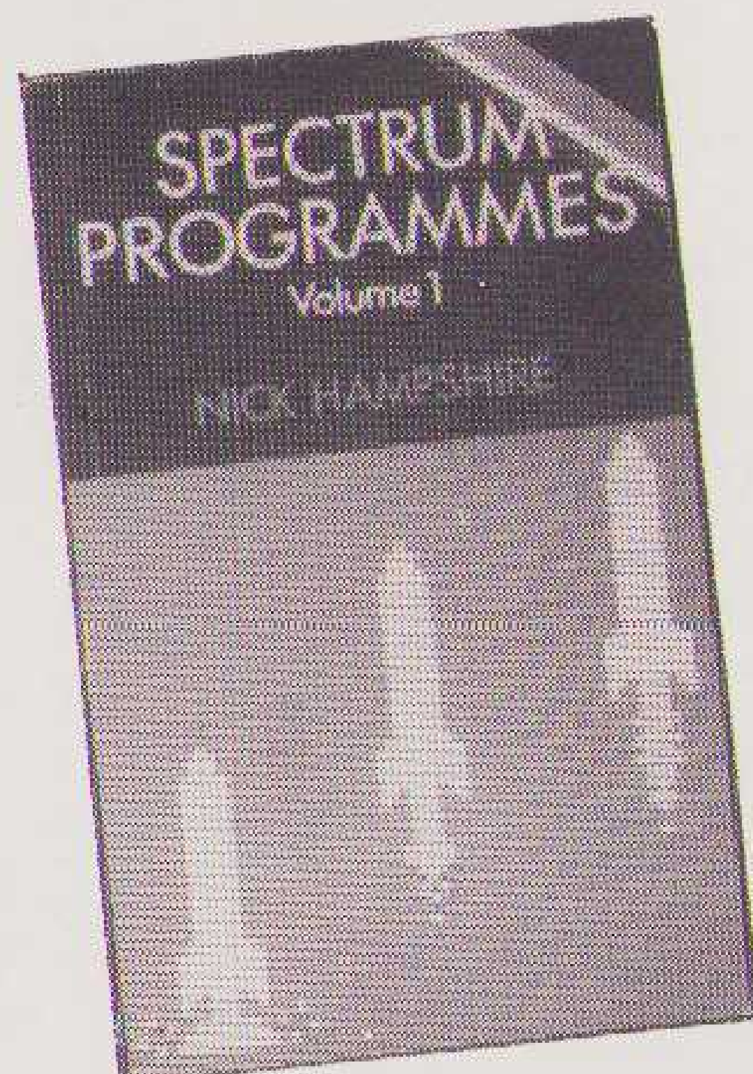
BASIC-PROGRAMMA'S VOOR DE ZX-SPECTRUM
Philip Williams
Bestelnr. 4474 **f 29,50**

Voor de bezitters van een ZX-Spectrum is dit boek een bron van inspiratie bij het programmeren van hun computer. De BASIC-programma's in dit boek zij zó uiteenlopend van karakter, dat het onmogelijk is een grootste gemene deler aan te geven. Voor de liefhebbers van spellen van strategische programma's zijn er voldoende programma's te vinden om voorlopig aan het scherm en het toetsenbord gekluisterd te zijn.

ZAKBOEKJE VOOR DE ZX-SPECTRUM
Wessel Akkermans en Kluwer T.T.
Kluwer 164 blz.
Bestelnr. 2043 **f 17,50**

Een handig boekje in pocket formaat. Gezien de vele mogelijkheden van de Spectrum is het handig om een naslagwerkje bij de hand te hebben. In dit boekje vindt u o.a.: een conversietabel decimaal - hexadecimaal en binair - octaal * een beschrijving van het BASIC-systeem, de instructies, de functies en de systeem-boodschappen * systeemvariabelen op volgorde van adres èn op alfabetische volgorde * ROM-routines * functieregisters.





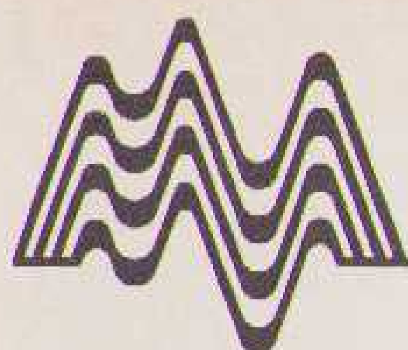
DE ZX-SPECTRUM UW PERSONAL COMPUTER
MacLean en Williams
Spectrum 234 blz.
Bestelnr. 4533 **f 55,—**

Dit boek leert u de ZX-Spectrum te beheersen. De allereerste handelingen, de werking van het toetsenbord, de programma-invoer, het beeldscherm, geluid en de graphics worden duidelijk beschreven en uitgelegd. De commando's die de Spectrum nodig heeft voor het uitvoeren van zijn vele mogelijkheden, worden aan de hand van eenvoudige voorbeeldprogramma's verklaard. De rekenkundige toepassingen, het gebruik van de programmeertermen 'IF/THEN - AND/OR en FOR NEXT' worden in aparte hoofdstukken nader bekeken.

Informatie over boeken en software?

NANTON PRESS B.V.
Postbus 93
3920 AB Bilthoven.
Telefoon 030 - 790644.

Vraagt u naar Wim van Vredendaal.



Dimlichtvertraging



Door een druk op de knop wordt met dit ontwerp het dimlicht van de auto gedurende een bepaalde tijd ingeschakeld en gaat vervolgens vanzelf weer uit. De zin van deze schakeling is om de automobilist 's avonds wat licht te geven bij het uitstappen in een garage of andere donkere ruimte. Uiteraard zijn ook tal van andere toepassingen denkbaar.

Schakelingen, waarmee de verlichting van auto's vertraagd wordt uitgeschakeld zijn niet bepaald nieuw, maar wel erg gewaardeerd. De meeste schakelingen werken echter op de binnenverlichting van auto's en in verre weg de meeste gevallen is dat veel te weinig voor een redelijk zicht. Met deze schakeling wordt door een druk op de knop het dimlicht van de auto gedurende een bepaalde (instelbare) tijd ingeschakeld. Dat nu de lichtopbrengst vele groter is behoeft uiteraard geen betoog. Een ander voordeel is dat bij de binnenverlichtingautomaten de binnenverlichting na het instappen ook vertraagd uitschakelt en dat wordt bij het wegrijden in het donker meestal als uitermate hinderlijk ervaren. Deze schakeling heeft het voordeel dat ze alleen op verzoek werkt d.m.v. een schakelaar.

De schakeling

Op het eerste gezicht mag deze rond vier transistoren opgebouwde schakeling er misschien wat ingewikkeld uitzien, maar dat is het niet.

Laten we beginnen met de weerstanden R6 en R7, die de basis van T2 op ongeveer de halve voedingsspanning houden. Door de basis-emitter-spanningsval van T2 ligt aan de emitter hiervan, dus over weerstand R5, een spanning, die ca. 0,7 V onder de T2-basisspanning ligt.
Is drukschakelaar Ta1 niet ingedrukt, dan staat op de basis van T1 0 Volt, omdat condensator C2 over de weerstand R2 ontladen wordt. T1 spert zodoende. Door de weerstanden R3 en R4 loopt nu ook geen stroom en de transistoren T3 en T4 sperren eveneens. Het relais Re1 blijft dus in rusttoestand. Wordt schakelaar Ta1 nu ingedrukt, dan laadt condensator C2 op over de laagohmige voorschakelweerstand R1 en wordt T1 in een fractie van een seconde opengestuurd. Via de collector trekt T1 nu stroom aan over de weerstanden R3 en R4. De basisspanning van T3 zakt nu, waardoor deze ook gaat geleiden en via R9 T4 aanstuurt die dan weer het relais inschakelt. Is het schakelcontact van het relais parallel aan de dimlichtschakelaar gekoppeld, dan lichten de koplampen van de auto op. Direct na het loslaten van Ta1 begint C2 over R2 te ontladen. Zodra de spanning over C2 en dus op de basis van T1 lager wordt dan de spanning op de basis van transistor T2, zal T1 gaan sperren en volgen T3 en T4, waardoor het relais afvalt. Het dimlicht dooft nu.
Met weerstand R8 wordt een kleine hysterese opgewekt, waardoor een vlot doorschakelen van de transistoren wordt bereikt. Zodra namelijk T1 en dus ook T3 en T4 gaan sperren stijgt de spanning op de collector van T4 en via weerstand R8 dus ook de spanning op de basis van T2. Door deze maatregel wordt bij een gelijk blijvende spanning op T1 de basis-emitter-spanning van T1 kleiner, omdat door de stijgende basisspanning van T2 ook de spanning op de emitter van T2 hoger wordt. Door deze koppeling van T1 en T2, via hun emitters, wordt de basis-emitterspanning van T1 gedwongen te zakken, waardoor T1 spert. Dit gebeurt echter allemaal zo snel dat met het uitschakelen van de koplampen van een en ander niets te merken is.

De bouw

De bouw van deze nuttige schakeling is bijzonder eenvoudig, temeer daar er alleen overal verkrijgbare en niet kritische onderdelen in zijn verwerkt. Nadat de print op de gebruikelijke wijze van onderdelen is voorzien,

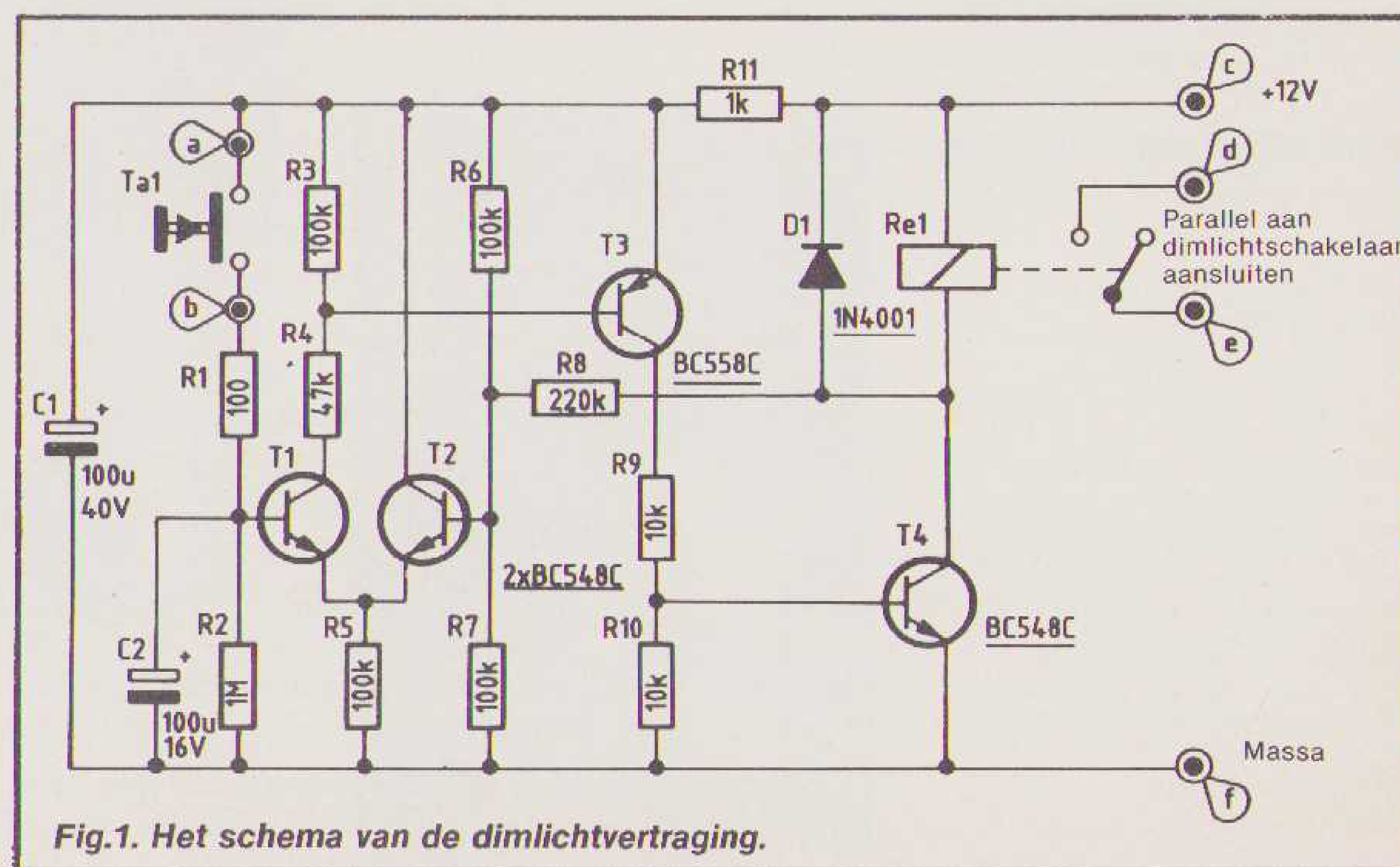
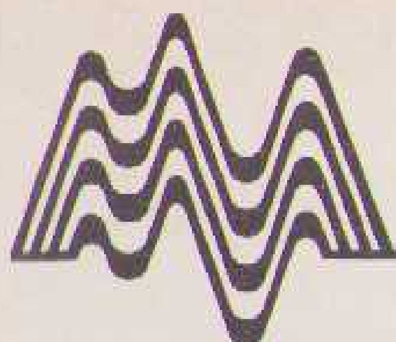
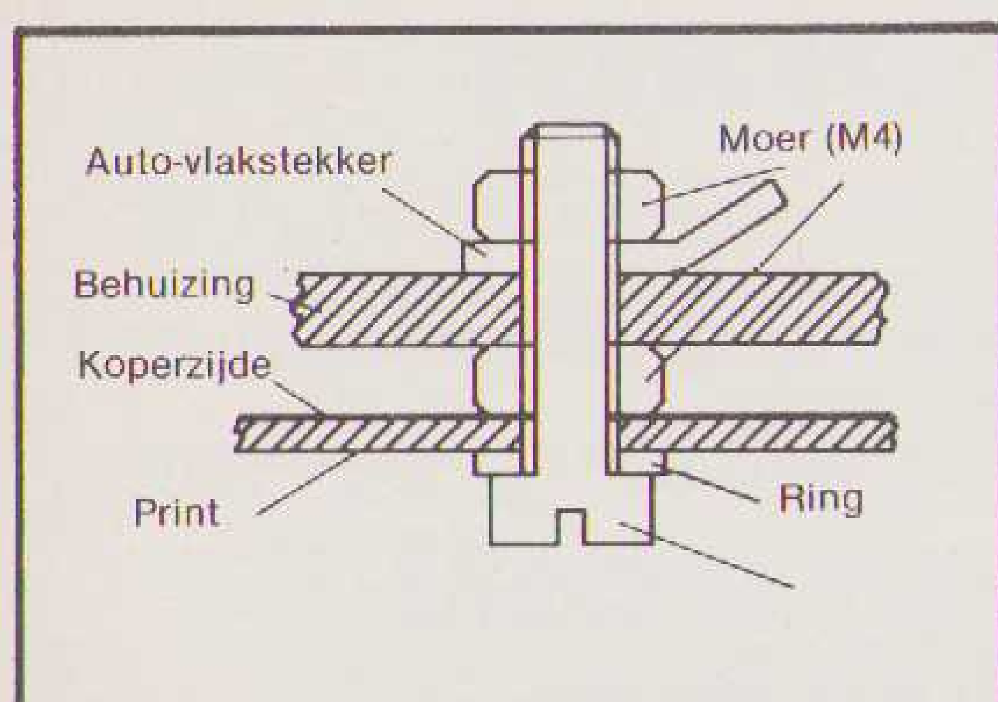


Fig.1. Het schema van de dimlichtvertraging.



moeten vanaf de onderdelenzijde zes M4 x 10 schroeven door de gaten in de print gestoken en vervolgens met een moertje aan de koperzijde worden vastgezet. Vervolgens de print zo in de kast gezet dat alle schroeven door de gaten in de behuizing steken. Daarna worden aan de buitenkant zes vlakstekkers op de schroeven gestoken, waarna een en ander weer met zes M4 moertjes wordt vastgezet. Als het kastje nu goed wordt afgesloten (desnoods siliconenrubber) dan heeft men een (spat)waterdichte behuizing, waardoor de schakeling onder alle omstandigheden goed zal blijven functioneren.



ONDERDELENLIJST DIMLICHTVERTRAGING

Halfgeleiders.

T1, T2, T4	BC548C
T3	BC558C
D1	1N4001

Condensatoren.

C1, C2	100 μF/40 V

Weerstanden.

R1	100 Ohm
R2	1 MOhm
R3	100 kOhm
R4	47 kOhm
R5, R6, R7	100 kOhm
R8	220 kOhm
R9, R10	10 kOhm

Diversen.

Re1 **relais, 12 V staand, 1 × om, 8A**
Ta1 ...... **schakelaar, 1 × sluiter**
6 soldeerstiften
6 auto-vlakstekkers 6,3 mm
6 schroeven M4 × 10 mm
12 moeren M4

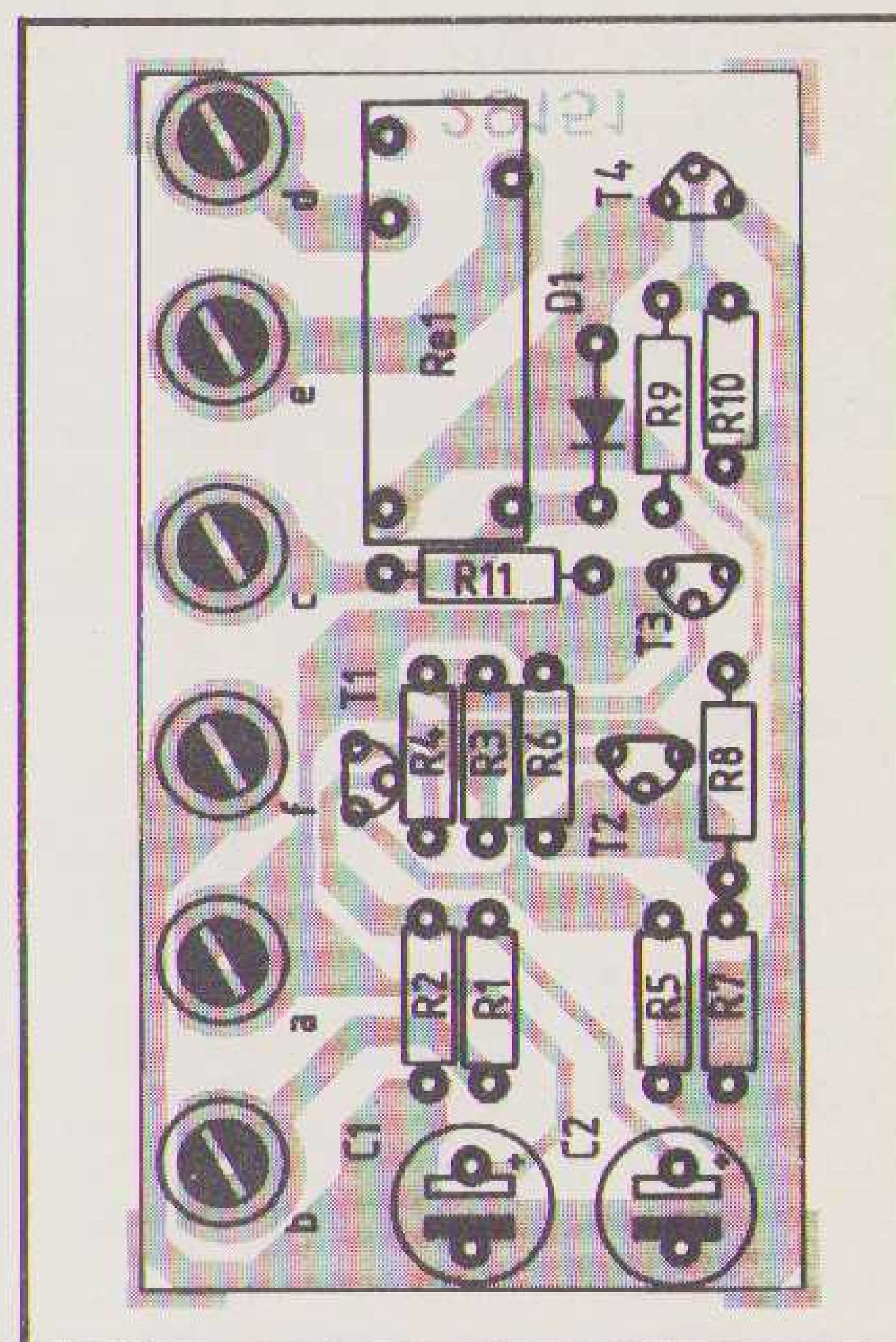


Fig.2. Geheel links. Dwarsdoorsnede van de printverbinding met behuizing en vlakstekkers.

Fig.3. Boven. De onderdelenzijde van de print.

Intercom als communicatie- en informatiesysteem

De **ERICOM DIRECT** onderscheidt zich van andere intercomsystemen door de geboden informatiefaciliteiten. Het is een compleet communicatie- en informatiesysteem, waarmee in de eigen Ericom of die van anderen, tijdens hun afwezigheid informatie kan worden opgeslagen als gesproken woord of in code. Wie waar te bereiken is, wanneer iemand terug is, wie gebeld moet worden, het zijn vragen waar de Ericom Direct antwoord op kan geven. Daarnaast dient de Ericom als interne telefooncentrale, als normale luidsprekende intercom, als omroepsysteem en als gesloten conferentiecircuit. Al die functies zijn verenigd in een intercom die minder plaats inneemt dan het conventionele telefoontoestel.

De Ericom is desgewenst uit te breiden met een aantal extra's die er bijna een collega van maken: met spraakherkenning reageert de intercom rechtstreeks op de mondelinge opdracht om een medewerker op te roepen en met het spraakgeheugen kan de Ericom ingesproken boodschappen bewaren. Wanneer de PTT het groene licht geeft kan een Ericom systeem rechtstreeks aan de bedrijfstelefooncentrale gekoppeld worden en uiteraard kan de Ericom ook geïntegreerd worden in andere communicatie- en informatiesystemen, zoals Contactor 9000 (personenzoeksysteem) en CTR (tijdregistratie).
ERICSSON INFORMATION SYSTEMS Woerden. Telefoon 03480 - 70275.



informa tronica

ADVERTEERDERS INDEX



ADVERTEREN?
EEN TELEFOONTJE IS VOLDOENDE!
Bel 030 - 790644

HIOKI Low-Cost 3212

KOMPLETE DMM VOOR ZEER GUNSTIGE PRIJS

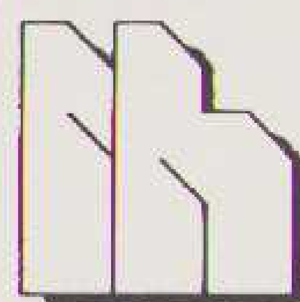


Basisnauwk. 0,5%
Auto ranging in V en Ω
3½ tallig LCD
Beveiligd tot 250 V
Uitgebr. bereiken w.o.:
LP ohm.
100μV – 1000 V (DC)
1 mV – 600 V (AC)
100μA – 10 A (DC + AC)
0,1 ohm – 2 M ohm.
Doorgangstest met pieptoon

Prijs *f* 154,— exkl. BTW

Hioki, Sansei, TMK en Cie multimeters zijn o.a. verkrijgbaar bij:

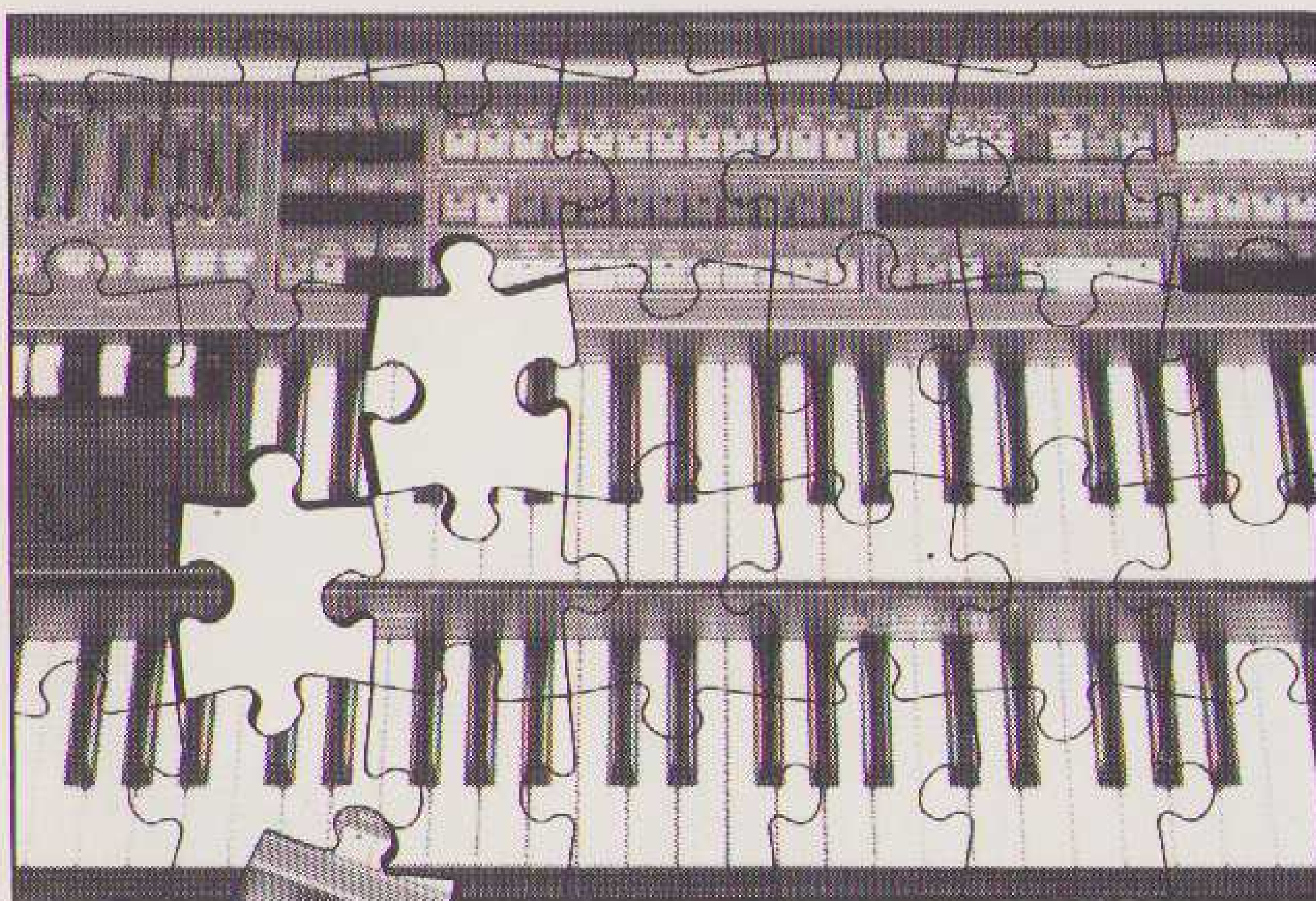
Amsterdam Reinaert Electronics/Brinkman & Germeraad **Apeldoorn** Radio Putto **Arnhem** Hupra B.V. **Assen** Brinkman & Germeraad **Bergen op Zoom** v. Breemen B.V. **Born** Salden B.V. **Breda** Bernard B.V./Elektra B.V./Polimex B.V./van Vugt B.V. **Deventer** Bernard B.V. **Diemen** Bernard B.V. **Enschede** Brinkman & Germeraad **Gorinchem** Strago Elektro B.V. **Groningen** Schotman van Appel B.V. **'s-Gravenhage** Bernard B.V./Ruytenbeek **Heerlen** Bernard B.V. **'s-Hertogenbosch** Bernard B.V./Smoka B.V./Schoor B.V. **Hilversum** van Vugt B.V./ Schotman van Appel B.V. **'s-Heerenberg** Zeddam B.V. **Katwijk** Radio Bosplein **Leek** Bernard B.V. **Meppel** Zeefat B.V. **Nieuwegein** Brinkman & Germeraad **Papendrecht** van Rossum Elektro B.V. **Rotterdam** Brinkman & Germeraad/Bernard B.V./D.I.L. Elektronika/Elektro Cirkel B.V./Den Hollander B.V./Instr. Mak. Ravestijn **Roermond** Popular **Schiedam** Kerger & Co. B.V. **Terneuzen** Delta Technical Service **Tilburg** Schotman van Appel B.V. **Utrecht** Bernard B.V./Karssen Elektronika/Radio Centrum/Brinkman & Germeraad **Valkenburg** (Berg & Terblijt) Hajé Elektronika **Veenendaal** Hupra B.V. **Velp** Brinkman & Germeraad **Venlo** Bernard B.V./Elektro Ofra Engros B.V. **Weert** v.d. Meerakker B.V. **Zaandam** Bosma & Bronkhorst B.V. **Zutphen** Schotman van Appel B.V. **Brussel** Seher & Co.



hartogs

B.V. Ingenieursbureau voor Electrotechniek ir. I. Hartogs
Strevelsweg 700/603
3083 AS Rotterdam
Afd. Meettechniek
Tel. 010-817833
Telex 28925

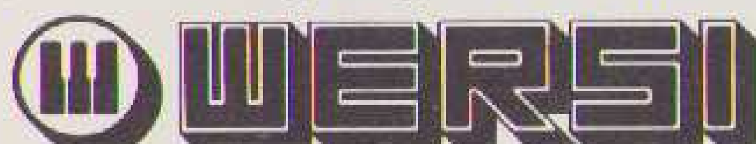
WERSI ZELFBOUWORGELS NET ZO EENVOUDIG ALS EEN PUZZLE...





Door het goeddoordachte Wersi-bouwpakketten-systeem bouwt U stap voor stap Uw eigen orgel. Uitstekende bouwbeschrijvingen wijzen U moeiteloos de weg. U bepaalt zelf Uw tempo. Een fantastische hobby en vrijetijdsbesteding voor de gehele familie.

Vraag nu gratis informatie aan bij:



Orgels en Piano's

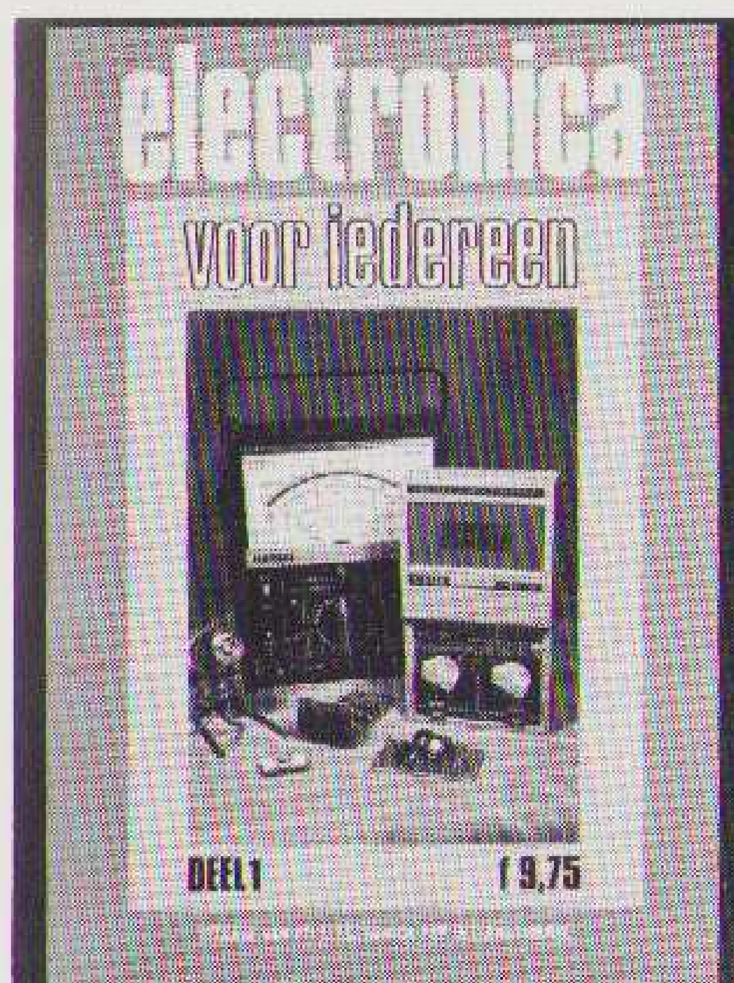
Voor Nederland:	Voor België:
Wersi electronic Nederland B.V.	Wersi electronic nv/sa
Zuiderinslag 4	Industriepark
NL-3871 MR Hoevelaken	**B-3980 Tessenderlo**
Tel. 03495-37111	Tel. 013/66.31.06 (2 l.)
Telex 79326 Wersi NL	Telex 39961

STAPPENMOTOREN

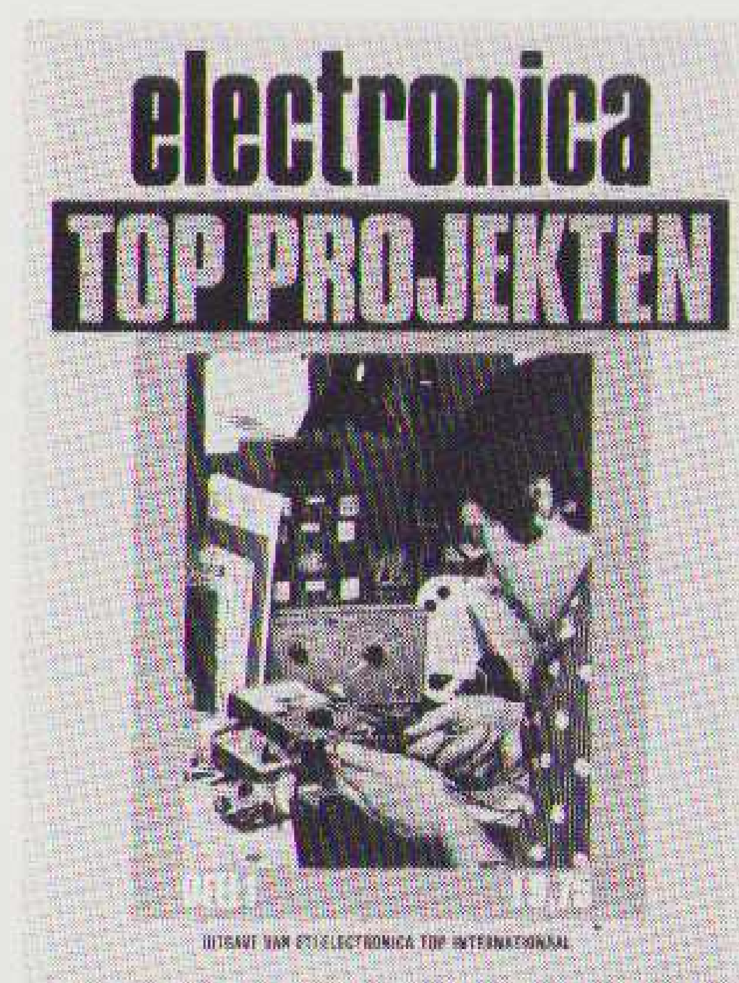
Wegens overcompleet **te koop** een beperkte voorraad stappenmotoren + interface (niet gebruikt).
Speciaal geschikt voor realisatie van eigen
MACHINEBESTURING OF ROBOTBESTURING.
Specificaties stappenmotoren: 4 fase/6 polen; spoelweerstand = 10 Ohm / 2A: opg. vermogen = 40 Watt; Voeding bijv. acculader.
Specificaties interface: output: sturing in full-step of half-step mode van 2 motoren; input: 8 bits parallel-poort/TTL.
Aan te sluiten op elke microcomputer met parallel-poort.
Normale prijs *f* 1100,— inclusief BTW.
Verkoopprijs *f* 400,— inclusief BTW.
Een pakket met 2 motoren + interface. Te verkrijgen door overmaking van *f* 400,— op gironummer 5499997 t.n.v.
Horn, J. v. Eyckstraat 57, Sittard, telefoon 04490 - 19970, of door telefonische bestelling voor verzending onder rembours. Een gebruiksaanwijzing wordt meegezonden.

Woensdag 3, donderdag 4, vrijdag 5, en zaterdag 6 oktober Zeeuwse computer- en efficiency vakbeurs Middelburg

informatika'84









De bekende SPECIAALUITGAVEN van Nanton Press. Nu twee stuks voor 20 gulden inklusief verzendkosten

Electronica voor iedereen deel 1 en deel 2 *f* 20,—

Een greep uit de inhoud:

DEEL 1
Basisbegrippen
Meters en metingen
Frekwentie en golflengte
Electronica en telekommunikatie
Transistorversterkers
Kapaciteit en zelfinduktie
Weerstand, kapaciteit en induktie
Detektie en versterking

DEEL 2
De energiebronnen
Eenvoudige voedingen
Het opwekken van golven
Electronische filters
Introduktie in digitale systemen
Boleaanse algebra
Geïntegreerde schakelingen
Tellers en schuifregisters

Electronica TOP projekten deel 1 en deel 2 *f* 20,—

Een greep uit de inhoud:

DEEL 1
Audio-projekten
Auto electronica
Meetapparatuur
Microcomputer-projekten
Electronisch orgel
Graphic Equaliser
Digitale frekwentiemeter
Modelspoorregelaar

DEEL 2
Komplexe geluidsgenerator
Drum synthesizer
Belichtingsregelaar
Oscillator met een groot bereik
Kapaciteitsmeter
Metaalzoeker
Infrarood afstandsbediening
Dokatimer

Bestellen door overmaking van *f* 20,— (dit is inklusief verzendkosten) op giro 22.56.026 t.n.v. Nanton Press o.v.v.Electronica voor iedereen dan wel Electronica Top Projekten.